



La prise en compte de l'énumération dans les activités des élèves de l'école primaire

Charlotte Bouty

► To cite this version:

Charlotte Bouty. La prise en compte de l'énumération dans les activités des élèves de l'école primaire. Education. 2016. <dumas-01345268>

HAL Id: dumas-01345268

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01345268>

Submitted on 13 Jul 2016

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial 4.0 International License

Master Métiers de l'enseignement, de l'éducation et de la formation

Mention 1 - Master 2

La prise en compte de l'énumération dans les activités des élèves de l'école primaire



Charlotte Bouty

Directrices de mémoire : Claire Margolinas
et Sandrine Vignon

Année universitaire 2015-2016

ESPE d'Auvergne

*Je tiens tout d'abord à remercier Claire Margolinas et Sandrine Vignon qui m'ont permis de
découvrir ce monde insoupçonné de l'énumération.*

*Ce mémoire n'aurait pas pu prendre vie sans mes élèves que je remercie d'avoir bien voulu
participer à cette étude, ainsi que leurs parents.*

*Je remercie également Mathilde PONS, avec qui j'ai rédigé en partie la première partie de ce
mémoire.*

*Enfin, je remercie tous ceux et toutes celles qui ont participé à cette année riche en
expériences professionnelles et qui m'ont tant apporté.*

Table des matières

Introduction	4
I. Partie théorique et problématique	5
II. Méthodologie.....	8
1. Expérimentation : choix de la séance	8
2. Informations préalables pour le lecteur	8
2.1. Place de la séance dans la séquence	8
2.2. Activités déjà mises en œuvre en classe (deux mois auparavant).....	9
3. Déroulement de la séance.....	10
4. Contexte de l'expérimentation	11
4.1. Les élèves	11
4.2. Consignes de passation.....	11
4.3. L'observateur	12
4.4. Matériel	13
5. Analyse <i>a priori</i>	14
5.1. Difficultés majeures	14
5.2. Variables didactiques d'énumération	15
5.3. Procédures <i>a priori</i>	17
5.4. Orientation préférentielle vers une procédure	27
III. Résultats et analyse	29
1. Description des observations.....	29
1.1. Elève A	29
1.2. Elève B	35
1.3. Elève C	41
1.4. Elève D	47
1.5. Elève E	54
2. Analyse des résultats	61

2.1. Une diversité importante des procédures	61
2.2. Une régularité des procédures	62
2.3. Limites.....	63
IV. Conclusion et perspectives.....	64
Références	66

Introduction

L'énumération est présente tout autour de nous, dans de nombreuses activités de la vie quotidienne. Prenons l'exemple d'une commande de fournitures, à la réception une vérification est faite pour attester la présence de tous les produits commandés, c'est de l'énumération. Les exemples ne manquent pas, et nos élèves eux-aussi la côtoient tous les jours dans leurs activités scolaires qui leur sont proposées.

Un élève en difficulté peut mettre l'enseignant en position de difficulté, car il s'agit pour ce dernier de déterminer les causes des difficultés de l'élève pour pouvoir y remédier. Et, la part d'énumération, bien souvent ignoré des enseignants, peut être une des multiples causes de mise en difficultés de l'élève.

Ce mémoire va donc chercher dans un premier temps à définir comment s'exprime l'énumération dans les activités des élèves par un apport théorique sur ce sujet ainsi qu'une analyse *a priori* des procédures des élèves. Et, dans un second temps ce mémoire aspire à essayer de comprendre comment l'enseignant peut tenir compte de ce facteur dans la conception des activités. Pour ce faire une situation de classe ordinaire a été observée auprès de 5 élèves de CE1 lors d'une séance sur l'ordre alphabétique avec manipulation d'étiquettes-mots. L'ensemble des observations sont rapportées afin de servir de base de travail pour l'analyse des procédures des élèves et tenter de répondre à la problématique du mémoire.

I. Partie théorique et problématique

L'énumération est un savoir mathématique qui joue un rôle important dans de nombreuses situations d'enseignement proposées à l'école primaire et ce dans la majorité des domaines disciplinaires. Il est aujourd'hui, pourtant, assez peu connu, par les enseignants des cycles 2 et 3, et aussi par ceux de cycle 1. En ce sens, il apparaît alors essentiel d'en proposer une définition avant de poursuivre vers son étude.

Pour cela nous avons choisis de retenir celle donnée par Margolinas et al. En effet, ces chercheurs, proposent dans leurs travaux de fournir aux enseignants un document pouvant les aider à comprendre les difficultés récurrentes de certains de leurs élèves. Pour cela ils s'appuient sur la mise en évidence de la place de l'énumération qu'ils définissent ainsi :

« L'énumération est l'action de structuration d'une collection qui permet de la parcourir d'une façon ordonnée et contrôlée.

- > *Ordonner : choisir un premier élément et son successeur*
- > *Contrôler : conserver la mémoire des choix précédents, savoir que l'on a parcouru toute la collection. » (Margolinas et al., 2007, p.3).*

A la lecture de cette définition on comprend facilement l'importance de l'énumération dans les activités mathématiques. Toutefois les auteurs soulignent rapidement sa place dans l'ensemble des activités proposées à l'école. Pour cela ils prennent appui sur une activité de pré-lecture dans laquelle les élèves doivent retrouver un mot modèle parmi plusieurs autres. Ils mettent ainsi en évidence la présence d'une activité d'énumération (comparaison des lettres unes à unes dans l'ordre) non prévue par l'enseignant et souvent oubliée comme source de difficulté.

Ainsi c'est en permettant à chaque enseignant de repérer la part d'énumération inhérente aux activités qu'il choisit, applique ou construit que les auteurs proposent la prise en compte de nouvelles variables et une nouvelle réflexion lors des choix pédagogiques et didactiques.

Ces propos rejoignent ceux tenus par Brousseau en 1984 qui mettent en avant le fait que l'énumération tient un rôle important dans les difficultés des élèves. Il souligne le fait que l'énumération n'a pas de statut d'apprentissage au même titre que d'autres enseignements dispensés en classe.

En effet, il est possible de constater que l'énumération joue un rôle essentiel et facilement identifiable dans les apprentissages en maternelle. Il est même possible de travailler

l'énumération pour elle-même, c'est-à-dire comme une compétence ou comme un objectif. En revanche elle est plus rarement considérée dans la suite de la scolarité.

A la lecture de ces différents articles, il est clair que l'énumération est présente partout y compris dans les activités proposées aux élèves. Et ce, que ce soit à l'école maternelle ou à l'école élémentaire ; que ce soit en géométrie, en numération, en copie, en conjugaison, en vocabulaire ou bien même en activités physiques et sportives. Cependant, si on analyse des situations d'apprentissages diverses, on s'aperçoit que l'énumération ne peut pas être totalement soustraite des activités des élèves. Et pourtant, ce paramètre est souvent source d'échec et masque parfois une bonne compréhension et une acquisition des objectifs d'apprentissages visés par l'enseignant. Dans le cas où l'énumération et l'organisation ne font pas l'objet des apprentissages principaux, ces deux paramètres seront alors considérés comme des variables didactiques.

Cette question est l'occasion pour l'enseignant de s'interroger sur sa propre pratique et la faire évoluer. En effet, la mise en évidence de cette part d'énumération dans les activités donne aux erreurs et aux difficultés des élèves un statut différent. Il apparaît ainsi que certaines d'entre elles ne sont pas dues à l'apprentissage visé et à une mauvaise compréhension des savoirs mis en jeu mais bien à la présence de ces variables d'énumération. Ainsi il semble intéressant, pour faire évoluer notre pratique professionnelle (ou du moins élargir notre regard) de prendre en compte à part entière, le facteur « énumération et organisation » dans la conception de nos activités proposées aux élèves. Cette prise en compte peut nous permettre, en tant qu'enseignants débutants, une meilleure congruence lors de la conception des activités : c'est-à-dire pouvoir proposer des activités qui visent pleinement les objectifs d'apprentissages.

Au vue de cette constatation, une question s'impose : comment prendre en compte la part d'énumération dans les activités proposées aux élèves ? Comment identifier ce qui relève de l'énumération dans une activité proposée aux élèves ?

Dans son article de 1984, Brousseau cherche à produire une situation fondamentale dans laquelle l'énumération serait l'objet d'apprentissage. Dans cette situation, un écran d'ordinateur est séparé en deux espaces : une espace supérieur et une espace inférieur. Dans la partie haute, une quarantaine d'animaux de 2 ou 3 catégories différentes sont répartis au hasard. L'enfant, doit, à l'aide d'un crayon optique, pointer tous les animaux d'une catégorie définie, une et une seule fois. Si un animal est pointé deux fois, un bip sonore se fait entendre. Lorsque l'enfant estime avoir terminé, il pointe la partie inférieure (« le pré »). Les animaux

pointés passent alors de la partie supérieure à la partie inférieure dans l'ordre de pointage ce qui permet une validation visuelle directe en cas d'oubli.

A la suite de cette expérimentation, Brousseau a déterminé un certain nombre de variables liées à l'énumération : « *le nombre d'animaux, leur taille, le nombre de classes, la distribution sur l'écran et sa densité* » (p.11), « *la prise d'information : totale ou partielle* » (p.12) : il s'agit là de définir si toutes les informations sont disponibles de suite par l'élève où s'il doit accomplir une action pour avoir une complète connaissance de la situation (par exemple, l'élève de ne voit pas tous les objets à énumérer à la fois, il doit déplacer une « fenêtre » sur un écran). Le fait de disposer d'une information partielle induit chez l'élève des stratégies d'anticipation. Deux autres variables définies par Brousseau sont « *le déplacement des animaux* » (p.12) : le fait que l'élève puisse ou non déplacer les éléments de la collection apparaît comme une variable primordiale dans les activités d'énumération et le fait de disposer ou non d'« *objets distinguables, marquage des objets* » (p.12). Ici Brousseau attire le regard du lecteur sur la différence qui existe entre le fait que des objets soient distinguables ou non (différencier les objets les uns par rapport aux autres selon leurs caractéristiques) et le fait de marquer un objet (l'isoler de la collection par une action).

Cette lecture nous apporte des premiers éléments de réponse relatifs à l'identification des variables d'énumération dans les activités proposées aux élèves. Brousseau met bien en exergue le caractère déplaçable des objets comme étant un élément majeur à caractériser car dans le cas d'objets déplaçables, il est indispensable de partitionner physiquement la collection pour la traiter et donc induit indubitablement une matérialisation physique de ces partitions. Ce qui permet de « *conserver la mémoire de la collection des éléments déjà choisis.* » et de « *concevoir la collection des objets non encore choisis* » (Briand 1999, cité par Margolinas et De Redon, 2006, p. 6). Ainsi, le fait de déplacer les objets va former différents d'espaces qui peuvent être identifiés comme étant « *un espace initial, un espace final et un espace de traitement* » (Margolinas et al., 2007, p. 6).

Les lectures scientifiques faisant prendre pleinement conscience que l'énumération est susceptible d'amener une part importante de difficultés, une réflexion a émergé, à savoir est-il alors possible de minimiser la part d'énumération dans les situations d'apprentissage. Ainsi nous nous questionnerons sur la façon d'identifier, dans les activités normales et classiques de classe, la part d'énumération et comment la minimiser. Pour ce faire, une situation classique sera choisie et menée en classe. L'activité choisie sera de préférence non mathématique car

l'énumération semble d'un point de vue général plus difficile à identifier dans des situations qui ne font pas intervenir le comptage et aspire donc à participer davantage à la formation professionnelle.

II. Méthodologie

1. Expérimentation : choix de la séance

Selon la problématique, la séance support à ce travail de mémoire doit être au plus près d'une séance dite « ordinaire » de classe et doit être menée en minimisant les biais dus à ce type d'expérimentation.

Plusieurs paramètres sont à prendre en considération pour le choix de cette séance : les conditions d'observations (qui doivent être réalisables matériellement), le choix de la classe observée (celle que nous suivons habituellement ou celle d'un collègue), le moment de l'observation (ce temps doit être mené une fois la réflexion sur la problématique faite, ce qui implique une correspondance temporelle entre ce temps de réflexion et l'avancée des apprentissages d'une classe). Il s'est alors avéré que la solution la plus accessible et la plus pertinente est de mener une expérimentation au sein de ma propre classe. En effet, je peux agir directement sur le paramètre d'avancée des apprentissages et programmer cette expérimentation à un temps bien précis, et un autre avantage qu'offre cette possibilité est de pouvoir observer tous mes élèves d'un même niveau (CE1) étant donné que je suis en responsabilité dans une classe double niveau de 5 élèves de CE1 et 14 élèves de CM1. Ainsi, les conditions d'observations sont facilitées. Ainsi, l'expérimentation sera menée sur une séance travaillant la notion de l'ordre alphabétique avec les CE1.

Le choix de baser cette expérimentation sur cette notion semble intéressant pour l'aspect professionnel car il s'agit d'une notion complexe, souvent source de difficultés pour les élèves et où différentes stratégies peuvent être mises en place. De manière générale, cette notion implique quasi systématiquement un travail préalable basé sur des étiquettes-mots où l'aspect « organisation et énumération » a une place considérable.

2. Informations préalables pour le lecteur

2.1. Place de la séance dans la séquence

La séquence menée en classe pour travailler la notion de l'ordre alphabétique repose sur une phase de recherche, manipulation et mise en application basées sur un tri d'étiquettes-mots.

Puis, une seconde phase de réinvestissement basée sur un travail sur fiches. Pour ce travail de mémoire, sera uniquement analysé le travail des élèves à partir des étiquettes-mots.

La séance analysée dans ce mémoire n'est pas la séance de découverte, ni de recherche mais bien une séance considérée ici comme du réinvestissement, dans le sens où le travail de cette notion a commencé deux mois auparavant, puis a été mis en suspens afin de pouvoir concilier la conduite des apprentissages et le travail de mémoire. Cette information est essentielle, car cette organisation temporelle exceptionnelle peut biaiser l'activité des élèves et donc les analyses qui en seront faites.

2.2. Activités déjà mises en œuvre en classe (deux mois auparavant)

Trois séances ont déjà été menées en classe : découverte de la notion, construction de la notion avec entraînement et une séance de réinvestissement sur fiches.

Les élèves ont déjà été confrontés aux tâches suivantes :

- Tris avec 4 étiquettes. Une série de mot dont les premières lettres des mots se succèdent dans l'alphabet (début d'alphabet) et deux autres séries où les premières lettres des mots ne se succèdent pas.
- Placer un mot dans une série de mot déjà rangés par ordre alphabétique avec des étiquettes.
- Trouver le mot mal placé : une série de mot est écrite au tableau, un mot n'est pas bien rangé selon l'ordre alphabétique, les élèves doivent repérer ce mot et le replacer.
- Travail sur fiche : ranger des lettres données par ordre alphabétique, trouver le mot qui n'est pas rangé dans l'ordre alphabétique, ranger trois séries de 5 mots dans l'ordre alphabétique avec une aide méthodologique écrite (« Tu peux entourer la première lettre pour t'aider »). Deux séries ont les premières lettres des mots qui se suivent directement dans l'alphabet (début et fin de l'alphabet) et pour la troisième série, les premières lettres ne se suivent pas directement dans l'alphabet (A-F-L-M-V). Le dernier type d'exercice est de replacer à l'aide de flèches, 4 mots dans une série de 6 mots.

3. Déroulement de la séance

Séance 4	Domaine : Vocabulaire	Niveau : CE1
L'ordre alphabétique		
Objectifs	Connaître l'ordre alphabétique. Ranger des mots par ordre alphabétique (certains mots peuvent avoir leur 1 ^{ère} lettre en commun). Insérer un mot dans une liste en respectant l'ordre alphabétique. Repérer un mot mal placé dans une liste selon l'ordre alphabétique.	
Compétence	Mémoriser une méthode de tri efficace et l'appliquer. Etre capable de ranger des mots dans l'ordre alphabétique à partir de différents supports : étiquettes déplaçables, exercices sur fiche. Se détacher peu à peu de l'aide de l'alphabet individuel.	
Matériel	Etiquettes-mots (1 lot par élève) Alphabet individuel Exercices sur fiche La leçon (aide facultative)	
Durée totale	45 minutes	
Déroulement		<div>Durée</div> <div>Modalité</div>
1/ Annonce des objectifs de la séance & Rappel		5 min collectif
L'enseignant explique le travail qui sera fait lors de la séance : tri de mots dans l'ordre alphabétique, avec étiquettes et sur fiches, que certains mots peuvent avoir la même première lettre. L'enseignant explicite le fait qu'il faudra mémoriser la méthode de tri. L'enseignant invite les élèves à exprimer ce dont ils se rappellent des séances précédentes : ce qu'ils ont fait, la méthode, les divers cas de figure rencontrés.		
2/ Recherche : étiquettes-mots		15 min individuel
Les élèves disposent de 3 séries de 5 étiquettes-mots et d'1 série de 6 étiquettes-mots. Pour 2 séries, la première lettre de chaque mot est différente et les premières lettres ne sont pas trop espacées les unes des autres dans l'alphabet (début et fin de l'alphabet). Pour la 3 ^{ème} série, la première lettre de chaque mot diffère mais ces lettres ne se suivent pas et couvrent quasiment tout l'alphabet. Et la 4 ^{ème} série comporte 3 mots qui commencent par la même lettre et 3 autres mots qui commencent par une autre lettre (commune à ces mots). Proposition des mots constituant les séries : Série 1 : ballon - chien - dessiner - école - glace Série 2 : lapin - mélodie - peluche - rire - solide Série 3 : bol - koala - polo - tulipe - zèbre Série 4 : cartable - courir - crayon - lama - loto - luge Consigne : vous devez trier ces mots dans l'ordre alphabétique. A la fin, une fois rangée, les mots doivent être disposés en colonne. Vous pouvez vous aider de votre alphabet. Les élèves disposent d'un alphabet individuel. La correction est faite après chaque série.		
3/ Mise en commun		5 min collectif
Correction collective : les élèves explicitent leur démarche, leurs procédures. Les étiquettes-mots sont affichées au tableau par l'enseignant.		
4/ Institutionnalisation		3 min collectif
L'enseignant reformule la méthode de tri dans l'ordre alphabétique en s'appuyant sur des exemples (étiquettes puis cas de mots non déplaçables, écrits au tableau).		
5/ Exercices de réinvestissement : fiches		15 min individuel
Les élèves réalisent la fiche d'exercices individuellement pendant 10 minutes. La correction est collective.		

4. Contexte de l'expérimentation

4.1. Les élèves

L'activité est proposée à l'ensemble de mes élèves de CE1, soit 5 élèves qui sont regroupés en un seul îlot. Par la suite, les élèves seront nommés « élève A », « élève B », « élève C », « élève D », « élève E » comme indiqué sur la figure 1.

Les élèves ne disposent pas d'alphabet individuel, mais l'affichage de l'alphabet collectif est laissé en place et les élèves peuvent donc s'y référer librement, plus ou moins facilement selon leur place (figure 2).

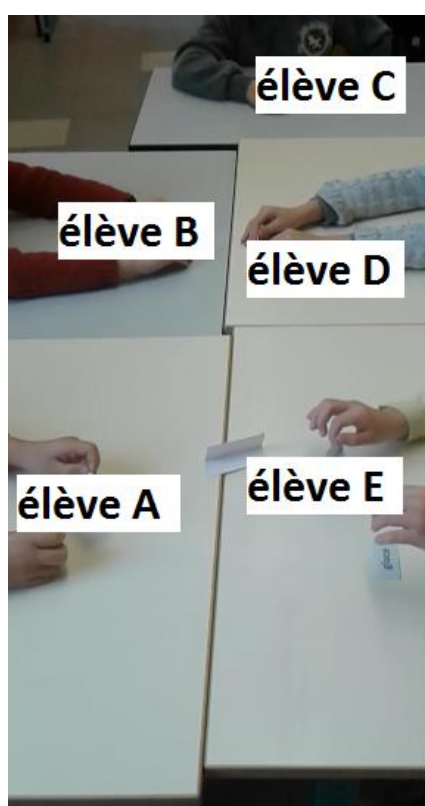


Figure 1 : Disposition des élèves.

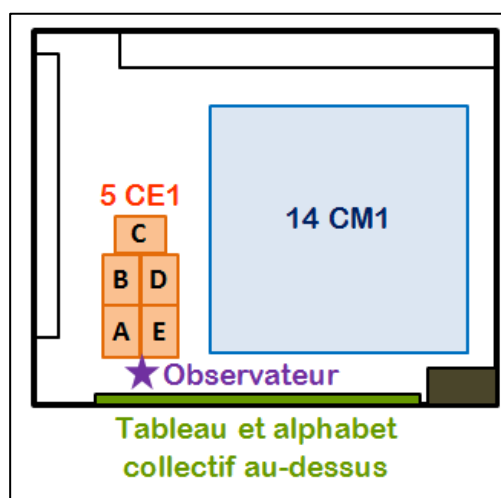


Figure 2 : Plan de classe.

4.2. Consignes de passation

Le travail de la séance est présenté aux élèves dans sa totalité en début de séance. A savoir, les élèves doivent ranger par ordre alphabétique des séries de mots sous forme d'étiquettes. Au total, 4 séries de mots leur seront proposées successivement, une validation collective sera faite directement après chaque série. Les 3 premières séries comportent 5 mots à ordonner et la dernière série comporte 6 mots à ordonner.

L'enseignante indique aux élèves qu'ils ont tout le temps de faire cette activité.

Une demande particulière est formulée aux élèves : ils doivent ranger les mots les uns sous les autres (la disposition verticale qui est celle du dictionnaire est préconisée par des ouvrages de référence). Néanmoins cette demande est annoncée qu'à partir de la deuxième série (oubli de l'enseignante).

L'enseignante indique aux élèves qu'ils peuvent commencer au signal donné par l'enseignante.

4.3. L'observateur

Ne menant pas cette expérimentation dans la classe d'un collègue, le rôle d'observateur que je mène durant cette séance ne me permet pas d'intervenir auprès des élèves durant leur travail. Seules les phases d'activités sont filmées, entrecoupées des phases de validation collective où je reprends donc mon rôle d'enseignante. De ce fait, l'observation de la place, du rôle de l'enseignant durant l'activité des élèves ne pourra être étudiée dans ce mémoire. Ce dernier sera donc focalisé principalement sur la conception de l'activité et sur les consignes de passation données aux élèves. Néanmoins, le fait de dissocier l'étude de la conception de l'activité de l'étude du rôle de l'enseignant pendant la phase de mise en œuvre en classe, devrait pouvoir permettre de fournir des éléments de réflexion sur la conduite à tenir en classe afin de minimiser (ou prendre en charge) la part d'énumération et d'organisation lors de l'activité des élèves.

Pour chaque série de mots à ranger, l'enseignant place le lot d'étiquettes dans la partie haute de la table de l'élève (figure 3). Les élèves attendent le signal de l'enseignant pour commencer l'activité.



Figure 3

4.4. Matériel

Les étiquettes-mots mesurent 5,5 x 3 cm. Les mots sont écrits en minuscule en noir. Aucune distinction particulière n'est opérée pour la première lettre (à savoir pas de majuscule, pas de couleur différenciée, pas de police en gras ou soulignée). Chaque mot est écrit au centre de l'étiquette. L'ensemble des mots ne comporte pas le même nombre de lettres, ainsi les premières lettres de chaque mot ne sont pas nécessairement alignées les unes par rapport aux autres (figure 4). Les élèves ne disposent d'aucun autre matériel (pas de matériel de marquage ou d'écriture).

Série 1
ballon
chien
dessiner
école
glace

Figure 4

Postulats

Le choix des mots est important dès lors qu'il met en jeu différentes parties de l'alphabet. Premièrement, on suppose que les élèves ont une meilleure connaissance du début de l'alphabet que de la fin. Deuxièmement, on suppose aussi qu'il est plus évident de résoudre une tâche de ce genre si toutes les premières lettres des mots sont différentes et donc s'il n'y a pas besoin de se référer à la seconde lettre des mots. Troisièmement, on suppose qu'il est plus facile de résoudre cette tâche si les lettres à remettre dans l'ordre alphabétique se suivent directement dans la suite alphabétique et n'admettent donc pas d'espace libre. Autrement dit il est plus facile d'ordonner les lettres n , $n+1$, $n+2$, $n+3$ et $n+4$ que les lettres n , $n+3$, $n+12$, $n+14$ et $n+24$.

Par conséquent, il semble tout à fait probable que différentes stratégies peuvent être mises en place chez un même élève dès lors que l'on fait varier l'un de ces paramètres. De ce fait, il semble intéressant de proposer pour cette expérimentation différentes séries de mots à ordonner avec une difficulté croissante (figure 5). La première série propose donc des mots dont toutes les premières lettres sont différentes, elles se réfèrent au début de l'alphabet et se

succèdent directement (+1 sauf pour un mot +2, B/C/D/E/G). La seconde série est composée de mots dont toutes les premières lettres sont différentes, elles se réfèrent au milieu de l'alphabet et se succèdent directement (+1) ou très proche (+2) (L/M/P/R/S). La troisième série propose toujours des mots dont toutes les premières lettres sont différentes mais qui s'étendent sur tout l'alphabet et donc qui ne se succèdent pas directement (B/K/P/T/Z). Enfin, la quatrième et dernière série propose quant à elle non plus cinq mais six mots dont trois partagent la même première lettre (début de l'alphabet) et les trois autres mots partagent eux-aussi entre eux la même première lettre (milieu de l'alphabet) (CA/CO/CR et LA/LO/LU).

Série 1	Série 2	Série 3	Série 4
ballon	lapin	bol	cartable
chien	mélodie	koala	courir
dessiner	peluche	polo	crayon
école	rire	tulipe	lama
glace	solide	zèbre	loto
			luge

Figure 5

5. Analyse *a priori*

5.1. Difficultés majeures

Les difficultés majeures propres à cette activité sont directement liées d'une part au niveau de connaissance et de maîtrise de l'alphabet de l'élève. Les 4 séries proposées sont de difficulté croissante. D'autre part, les difficultés peuvent être liées à l'organisation personnelle des élèves pour effectuer cette tâche. Ainsi, la part d'énumération et d'organisation dans cette activité est potentiellement élevée.

En effet, un élève peut avoir une bonne maîtrise de l'alphabet mais parce qu'il n'a pas encore acquis certaines compétences d'organisation peut être mis en situation d'échec parce qu'il aura des difficultés pour organiser son travail. La réciproque n'est pas vraie dans cette expérience étant donné que les élèves peuvent consulter un alphabet extérieur à leur propre connaissance interne. En effet, un élève qui n'aurait pas une maîtrise suffisante de l'alphabet pour réussir ce type d'activité sans aucune aide, peut dans ce cas compenser ce manque de

connaissance par une stratégie efficace d'organisation en se référant à l'alphabet collectif et réussir avec succès le travail demandé. Ces deux cas de figure illustrent l'enjeu et la nécessité de porter une réflexion professionnelle sur l'importance de l'énumération et de l'organisation dans les activités des élèves.

En somme les élèves sont confrontés à deux difficultés majeures : une liée à l'ordre alphabétique (celle qui est souvent identifiée par l'enseignant) et l'autre en relation avec l'énumération (très souvent non envisagée par l'enseignant). L'identification d'une double difficulté liée à la notion elle-même et liée à l'énumération a d'ores et déjà été mise en évidence dans une activité de pré-lecture en grande section (Margolinas et al., 2006).

5.2. Variables didactiques d'énumération

Les variables à définir sont le nombre d'objets, le caractère déplaçable des objets, le fait de pouvoir ou non marquer les objets, la gestion des espaces de travail, les listes qui interviennent dans l'activité et le lien entre elles.

En ce qui concerne les espaces de travail, l'élève doit les définir lui-même (espace des objets non traités / en cours de traitement / traités) pour être sûr d'avoir pris en compte tous les mots. Une difficulté particulière du rangement des mots par ordre alphabétique est qu'une fois qu'un objet (un mot) a été traité, il ne l'est pas forcément définitivement. En effet, sa position est relative à celle des autres mots. Ainsi, l'espace traité ne le sera que réellement à la fin de l'activité.

Les objets sont déplaçables par l'élève et ne peuvent pas *a priori* être marqués. Le nombre de mots à trier semble suffisant pour permettre la mise en place de stratégies par les élèves

On peut noter la présence de cinq listes dans cette activité. Ce nombre élevé de listes révèle une situation complexe du point de vue de l'énumération. La première liste est constituée par l'ensemble des étiquettes-mots et est donc la même pour chaque élève, la deuxième liste disponible mais pas nécessairement employée par l'ensemble des élèves est l'alphabet collectif affiché au-dessus du tableau. Ainsi cette liste est disponible sur un plan différent de celui de l'espace de travail. De plus, pour certains élèves, il ne s'agit pas seulement de lever les yeux pour s'y référer mais bien de tourner la tête pour le consulter. La troisième liste est la suite des lettres de chaque mot. Cette liste est donc commune à tous les élèves et revêt une configuration non modifiable.

La quatrième et la cinquième liste mises en jeu dans ce genre d'activité ne sont pas matérialisées. En effet, la quatrième liste est l'alphabet personnel de l'élève (connaissance interne) et est donc variable chez tous les élèves et la cinquième liste est constituée des lettres que l'élève va se répéter dans sa tête pour trouver la bonne position selon l'ordre alphabétique. C'est une liste qui permet le traitement des informations et utilise donc la mémoire de travail (la mémoire à court terme). Cette dernière liste n'a d'existence en interne chez l'élève qu'au cours du traitement de l'information et affiche un caractère modifiable à chaque nouveau traitement. Cette liste va elle aussi être variable chez tous les élèves (fonction du nombre de lettres à ranger par exemple et donc fonction des capacités de mémorisation des élèves). Pour illustrer le caractère temporaire et la configuration modifiable de cette liste, prenons par exemple deux mots à ranger par ordre alphabétique : *poisson* et *poison*. On perçoit globalement que ces mots se ressemblent (ils commencent tous par la lettre p et ont leurs trois premières lettres identiques). Ainsi si l'on garde en mémoire le premier mot « poisson » on va comparer la quatrième lettre de ce mot avec la quatrième lettre du mot suivant « poison » et on va intérieurement ranger par ordre alphabétique les lettres *s* et *o*. Pour ce faire on va mobiliser la liste de notre alphabet interne et on va le réciter jusqu'à faire une correspondance avec les lettres à ranger et mémoriser laquelle vient en premier. Ainsi, on fait une correspondance entre ces deux listes internes : l'alphabet interne et la liste de lettres à ranger (en général dans le cas des élèves, pas plus de deux lettres à la fois pour ranger un mot par rapport à l'autre). En réalisant cet exercice on peut remarquer qu'en général on ne récite pas l'alphabet depuis le début. En effet, il est possible dans ce cas de se passer du début de l'alphabet et l'on va réciter l'alphabet à partir d'une lettre remarquable pour nous où la comptine de l'alphabet sera automatisée (par exemple le *l* car enfant on aura peut-être été amené à apprendre la comptine de l'alphabet en marquant une pause avant de chanter la suite de l'alphabet à partir de cette lettre « *l/m/n/o/p* » suivi de « *q/r/s/t/u* »). On aura alors mémorisé que le o vient avant le s et donc que le mot *poison* se range avant le mot *poisson*. Ainsi cette la composition de cette liste constituée des deux lettres *s* et *o* va être modifiée au profil des prochaines lettres à traiter (des prochains objets à traiter). Cet exemple met aussi en lumière le fait qu'il existe en réalité des sous-listes qui sont des fragments de la liste interne de l'alphabet, mais ce point ne sera pas développé dans ce mémoire et seule la liste correspondant à l'alphabet interne ne sera retenue. Pour faciliter la compréhension et permettre de se représenter au mieux la situation, l'ensemble des listes et leurs relations sont schématisées sur la figure 6.

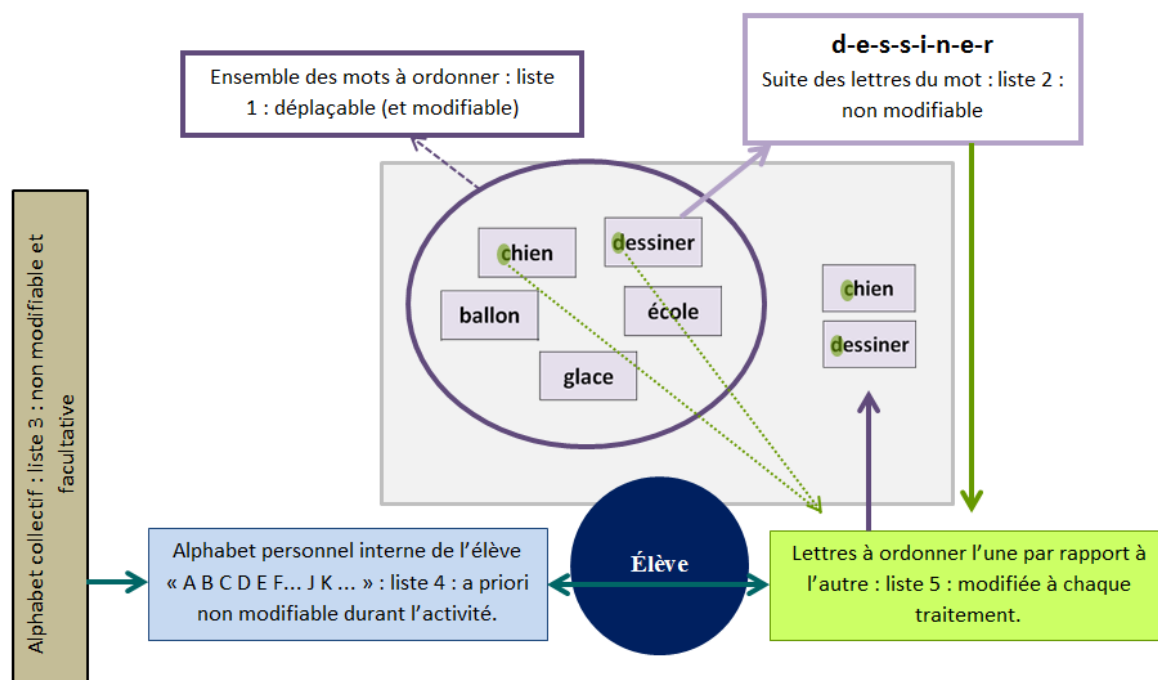


Figure 6

5.3. Procédures *a priori*

Les procédures qui vont être déterminées dans cette partie se doivent d'être efficaces donc d'aboutir à un résultat correct. Il va donc falloir chercher des procédures selon lesquelles l'élève va ordonner et contrôler la collection disponible (la série de mots). Pour définir au mieux des procédures *a priori* il faut être en mesure de spécifier différentes caractéristiques telles que la gestion de l'espace, le type de tri et la gestion du matériel (des étiquettes-mots). Ainsi, en combinant ces caractéristiques, on peut tendre vers une détermination des grandes tendances de procédures pouvant être mises en place par les élèves.

Quelles que soient les séries, l'élève devrait *a priori* définir plusieurs espaces de travail au fur et à mesure de l'avancée de son tri. L'élève constituant alors des partitions successives. Soit l'élève va définir deux espaces de travail, à savoir l'espace des objets « à traiter », noté par la suite espace A et l'espace des objets « traités », noté par la suite espace C. L'espace des objets « en cours de traitement », noté espace B par la suite n'étant pas matérialisé dans ce cas. Soit, l'élève va s'organiser trois espaces de travail, à savoir les espaces A, B et C clairement distincts. Le choix que va faire l'élève va en fait directement dépendre de ses propres besoins.

En ce qui concerne le tri, deux grands types de tri sont possibles : soit un tri par extraction soit un tri systématique des objets. Le tri par extraction consiste à ordonner les objets de la collection les uns après les autres sans opérer de choix sur l'objet à trier. Autrement dit,

l'élève prend la première étiquette-mot qui lui vient et la traite, puis prend une seconde étiquette-mot sans opérer de choix volontaire et la traite et ainsi de suite jusqu'à la fin. Le tri systématique, quant à lui révèle un choix conscient de l'objet à traiter. C'est-à-dire que l'élève aura eu une perception globale de l'ensemble de la collection puis choisira volontairement le premier objet à traiter et ainsi de suite. L'orientation vers l'un ou l'autre modèle se fera certes *a priori* dès le début de l'activité, cependant il est tout à fait possible qu'une stratégie consiste à changer de type de tri. On peut donc *a priori* définir quatre catégories de tri (tableau 1) : deux procédures de tri simples et deux procédures de tri combinées. Les procédures simples peuvent être soit une procédure basée uniquement sur un tri systématique (procédure A) soit une procédure basée uniquement sur un tri par extraction (procédure B). Les procédures combinées peuvent être soit une procédure basée au début sur un tri par extraction puis changement de la stratégie pour terminer par un tri systématique (procédure C), ou soit inversement une procédure qui débiterait par un tri systématique puis qui s'orienterait finalement vers un tri par extraction (procédure D). Il ne semble que peu probable qu'il y ait plus d'un changement de stratégie au cours de l'activité étant donné le nombre d'objets à traiter. C'est pourquoi, n'est retenu ici qu'un seul changement de tri possible au cours de l'activité.

Nom de la procédure	Type de procédure	Type de tri au début de l'activité	Type de tri à la fin de l'activité
A	simple		tri systématique
B	simple		tri par extraction
C	combiné	tri par extraction	→ tri systématique
D	combiné	tri systématique	→ tri par extraction

Tableau 1

Deux modalités de gestion pratiques des étiquettes semblent possibles : soit l'élève va prendre le paquet d'étiquettes et le garder dans ses mains, soit l'élève va disposer sur la table l'ensemble des étiquettes dans le sens de lecture. Cette remarque permet d'approfondir la définition des procédures possibles car certaines d'entre-elles seront incompatibles avec le fait de garder dans ses mains les étiquettes. En effet, tout tri par extraction semble incompatible avec ce type de gestion des étiquettes et donc ce type de gestion ne semble compatible qu'avec une procédure basée sur le tri systématique. En effet, la taille des étiquettes et le nombre d'étiquettes au départ ne semble pas *a priori* favoriser la procédure de tri par extraction si l'élève tient les étiquettes en main.

Ainsi, on peut synthétiser les trois caractéristiques principales et leur éventail de possibilités dans un tableau (tableau 2) qui permettrait de croiser les possibilités et d'obtenir en sorties tous les types de procédures *a priori*.

		Type de tri							
		Tri systématique		Tri par extraction		Tri par extraction → tri		Tri systématique → tri	
Gestion des espaces de travail	2 espaces A et C	A1	A3	B1		C1		D1	
	3 espaces A, B et C	A2	A4	B2		C2		D2	
		Posées sur table	Tenues en main	Posées sur table	Tenues en main	Posées sur table	Tenues en main	Posées sur table	Tenues en main
Gestion des étiquettes									

Tableau 2

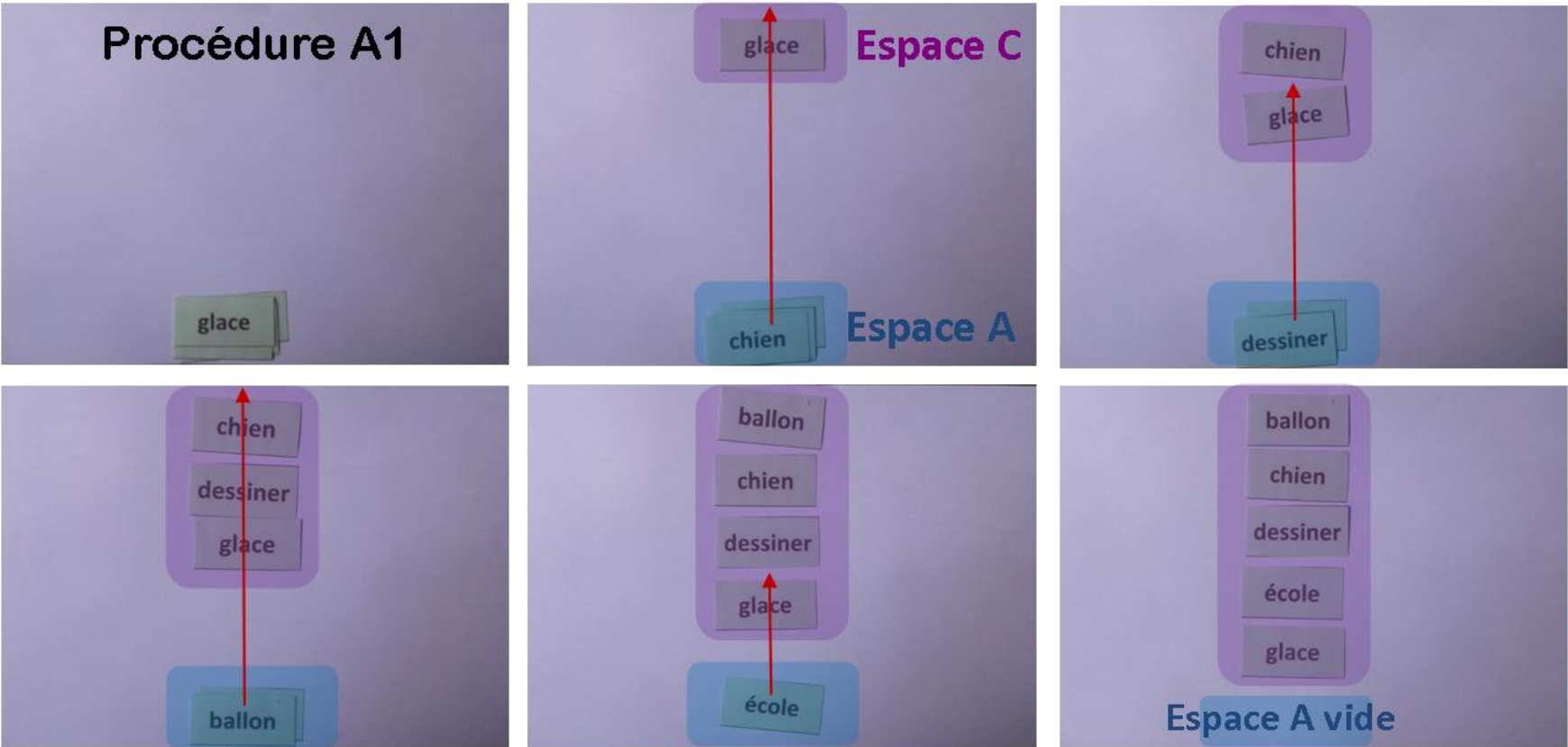
Ce tableau montre donc qu'il est possible d'observer *a priori* 10 procédures. Or, si on considère que le tri par extraction repose sur le fait de choisir volontairement chaque mot comme étant le successeur direct de celui qui vient d'être rangé alors on peut supposer que pour cette procédure, seuls deux espaces de travail soient mis en place, à savoir l'espace A et l'espace B+C. Ainsi, on peut soustraire la procédure B2 des procédures *a priori* pouvant être mises en place. La prise en compte d'une telle variété de procédures peut permettre à l'enseignant d'améliorer ses capacités « d'observateur de l'énumération » qui est, je pense personnellement, une difficulté prépondérante pour l'enseignant. En effet, l'enseignant est relativement habitué à observer les élèves par rapport à une notion et donc leurs difficultés par rapport à cette notion mais, du fait de la non prise en compte de l'énumération dans les situations d'apprentissage, son observation pour ce fait n'est que peu efficace.

Dans un premier temps, sera explicité l'ensemble de ces neuf procédures dont certaines seront accompagnées par une reconstitution en figure pour mettre en lumière ces procédures et faciliter la compréhension (pour la série 1 uniquement). Et dans un second temps, une brève discussion sera menée sur la vraisemblance de mettre en place telle ou telle procédure en fonction des séries de mots à ranger.

5.3.1. Procédure A1

C’est la procédure basée uniquement sur un tri systématique et dont deux espaces de travail sont définis (A et C). Les étiquettes-mots sont posées sur la table.

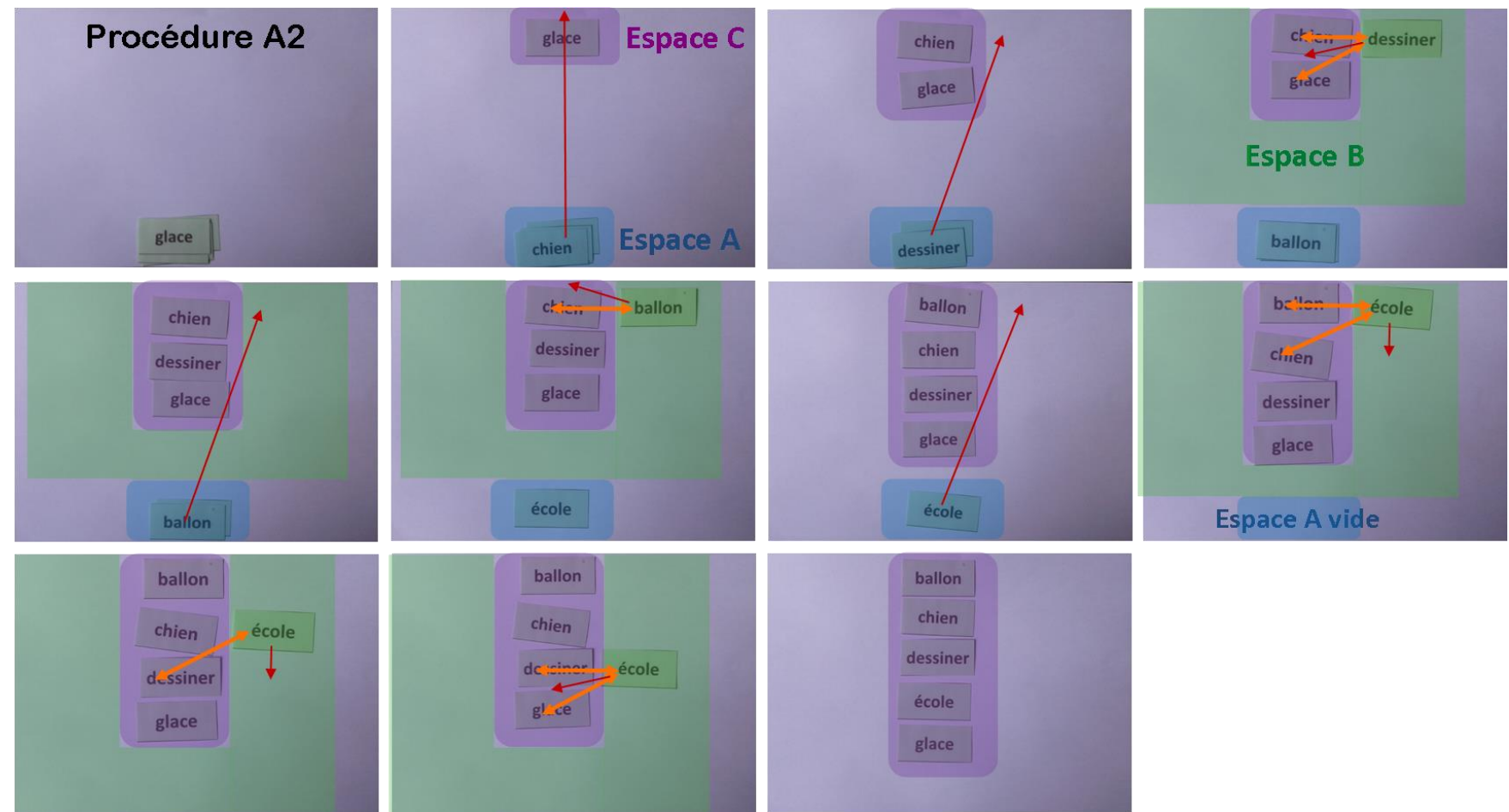
L’élève place le tas d’étiquettes à un endroit de la table qui ne sera pas le centre de la table avant de passer à l’étape suivante. Ce sera alors l’espace A (« objets non traités »). L’élève pioche le premier mot de la pile et le place à un autre endroit de la table qui définit ainsi l’espace C (« objets traités »). L’élève pioche alors le mot suivant de la pile, l’analyse sans utiliser un autre espace sur la table et vient le ranger dans l’espace C. L’élève continue ainsi jusqu’à vider l’espace A. Les mots contenus dans l’espace C ne seront réellement traités que lorsque le dernier mot de l’espace A sera rangé.



5.3.2. Procédure A2

C’est la procédure basée uniquement sur un tri systématique et dont trois espaces de travail sont définis (A, B et C). Les étiquettes-mots sont posées sur la table.

La procédure est la même que la procédure A1 à l’exception que l’élève va se ménager un espace de travail supplémentaire (espace B) qui va lui permettre de traiter l’objet. Dans la reconstitution ci-contre, on peut observer que cet espace sert à ranger le mot *dessiner*. Ainsi, la comparaison visuelle des premières lettres des mots est facilitée par leur rapprochement physique. On peut alors supposer que cet espace peut être ménagé tout autour de l’espace C. En revanche, il est probable que le côté choisi pour cet espace (à gauche ou à droite de l’espace C) reste le même durant toute l’activité.



5.3.3. Procédure A3

C’est la procédure basée uniquement sur un tri systématique et dont deux espaces de travail sont définis (A et C). Les étiquettes-mots sont tenues en main. Cette procédure est la même que la procédure A1 et la seule variation à noter par rapport à cette dernière est le fait que l’espace A n’est plus sur le même plan que l’espace C puisqu’il s’agit désormais des mains de l’élève.

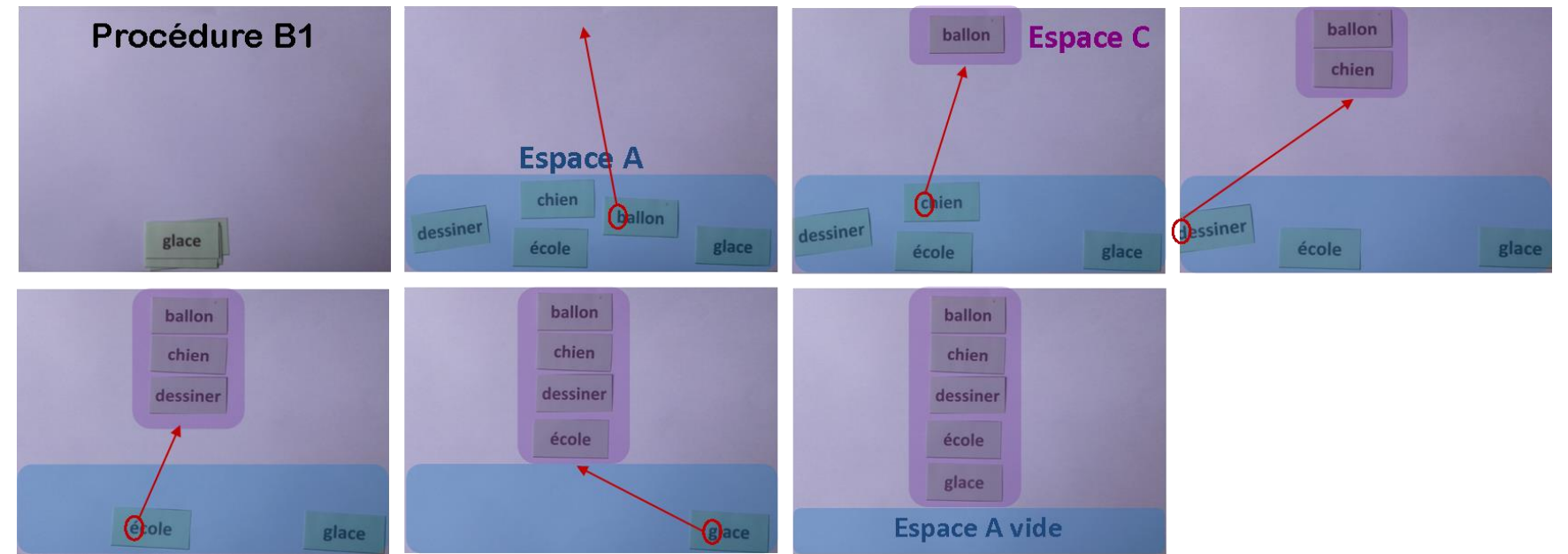
5.3.4. Procédure A4

C’est la procédure basée uniquement sur un tri systématique et dont trois espaces de travail sont définis (A, B et C). Les étiquettes-mots sont tenues en main. Cette procédure est la même que la procédure A2 et la seule variation à noter par rapport à cette dernière est le fait que l’espace A n’est plus sur le même plan que les espaces B et C puisqu’il s’agit désormais des mains de l’élève.

5.3.5. Procédure B1

C'est la procédure basée uniquement sur un tri par extraction et dont deux espaces de travail sont définis (A et C). Les étiquettes-mots sont posées sur la table.

L'élève va commencer par disposer toutes les étiquettes-mots sur la table de façon à avoir une perception globale de tous les mots à ordonner (les étiquettes sont donc tournées dans le sens de lecture). L'élève vient alors de définir l'espace A. Le tri se faisant par extraction alors, l'espace B ne sera pas matérialisé. Cette procédure nécessite une lecture globale de tous les mots et une forte capacité de mémorisation pour organiser mentalement le tri des lettres (et des mots). Ainsi, l'élève aura perçu que la lettre b du mot *ballon* est la première lettre de cette liste de mots. Ainsi, l'élève va placer le mot *ballon* à un autre endroit de table et va donc définir l'espace C. L'élève poursuit de la sorte jusqu'à vider l'espace A. Les mots contenus dans l'espace C sont alors traités définitivement au fur et à mesure qu'ils sont placés dans cet espace. Il n'y a pas de réarrangement de l'espace C à chaque placement d'un nouveau mot.



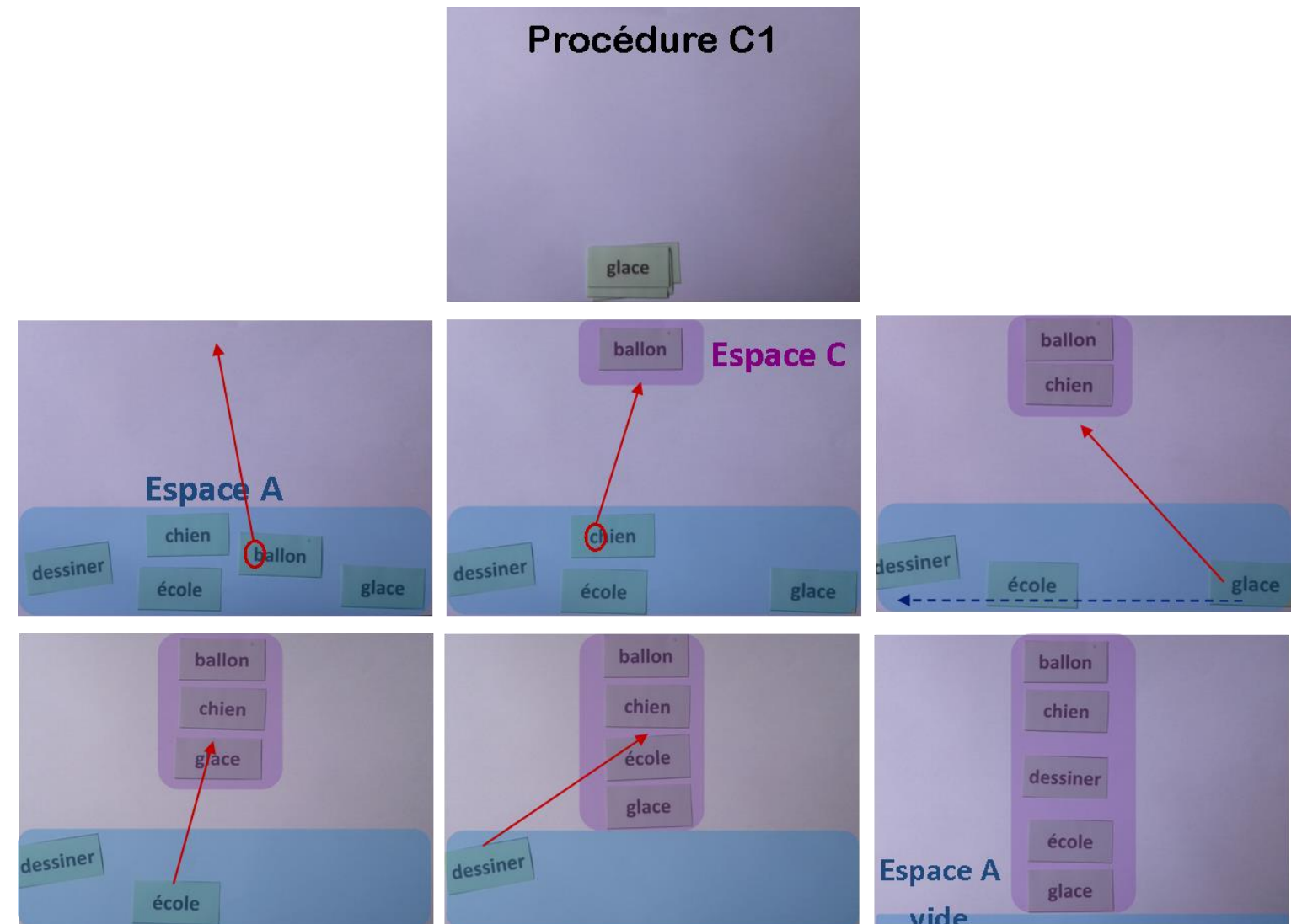
5.3.6. Procédure C1

C'est la procédure combinée commençant par un tri par extraction et se terminant par un tri systématique. Deux espaces de travail sont définis (A et C). Les étiquettes-mots sont posées sur la table.

De même que pour la procédure B1, l'élève va commencer par disposer toutes les étiquettes-mots sur la table de façon à avoir une perception globale de tous les mots à ordonner. L'élève vient alors de définir l'espace A. L'élève ne va mémoriser qu'un certain nombre de premières lettres et les ordonner entre-elles. Dans l'exemple ci-contre, on suppose que l'élève va identifier (à juste titre) que le b du mot *ballon* est la première lettre à ordonner et va alors placer ce mot dans l'espace C. Il aura aussi perçu que le mot qui lui succède directement est le mot *chien* et va alors le placer à la suite du mot *ballon*. Il est important de souligner que ce qui fonde cette procédure est le fait de placer au début de l'activité des mots qui se succéderont bien à la fin de l'activité mais nécessairement le successeur direct. En conséquent, on aurait pu commencer par placer les mots *dessiner* puis *glace* dans l'espace C. Le choix du nombre de mots rangés par extraction ne peut être défini *a priori* tant il est variable chez chacun des élèves car dépendant de leur capacité mémorielle.

Ensuite, on pourrait alors observer un changement de stratégie de tri pour un tri systématique. L'élève alors prendre le premier mot qui sera à sa portée, le traiter et l'ordonner dans l'espace C. Dans l'espace A, l'élève va alors prendre les mots les uns après les autres sans opérer de choix volontairement associé à l'action de rangement. Cet ordre dans lequel va prendre les mots est défini dans l'exemple ci-contre par la flèche en pointillé, mais on ne prétend en aucun cas définir le sens choisi par tous les élèves. En effet, cet ordre ne peut pas être *a priori* défini. Cependant on peut penser qu'il est fonction de la latéralité de l'élève ou du sens de lecture communément admis (de gauche à droite).

Comme pour les autres procédures l'activité prendra fin lorsque l'espace A sera vide. L'espace C va être réarrangé au fur et à mesure de l'ajout de nouveaux mots.



C'est la procédure combinée commençant par un tri par extraction et se terminant par un tri systématique. Trois espaces de travail sont définis (A, B et C). Les étiquettes-mots sont posées sur la table.

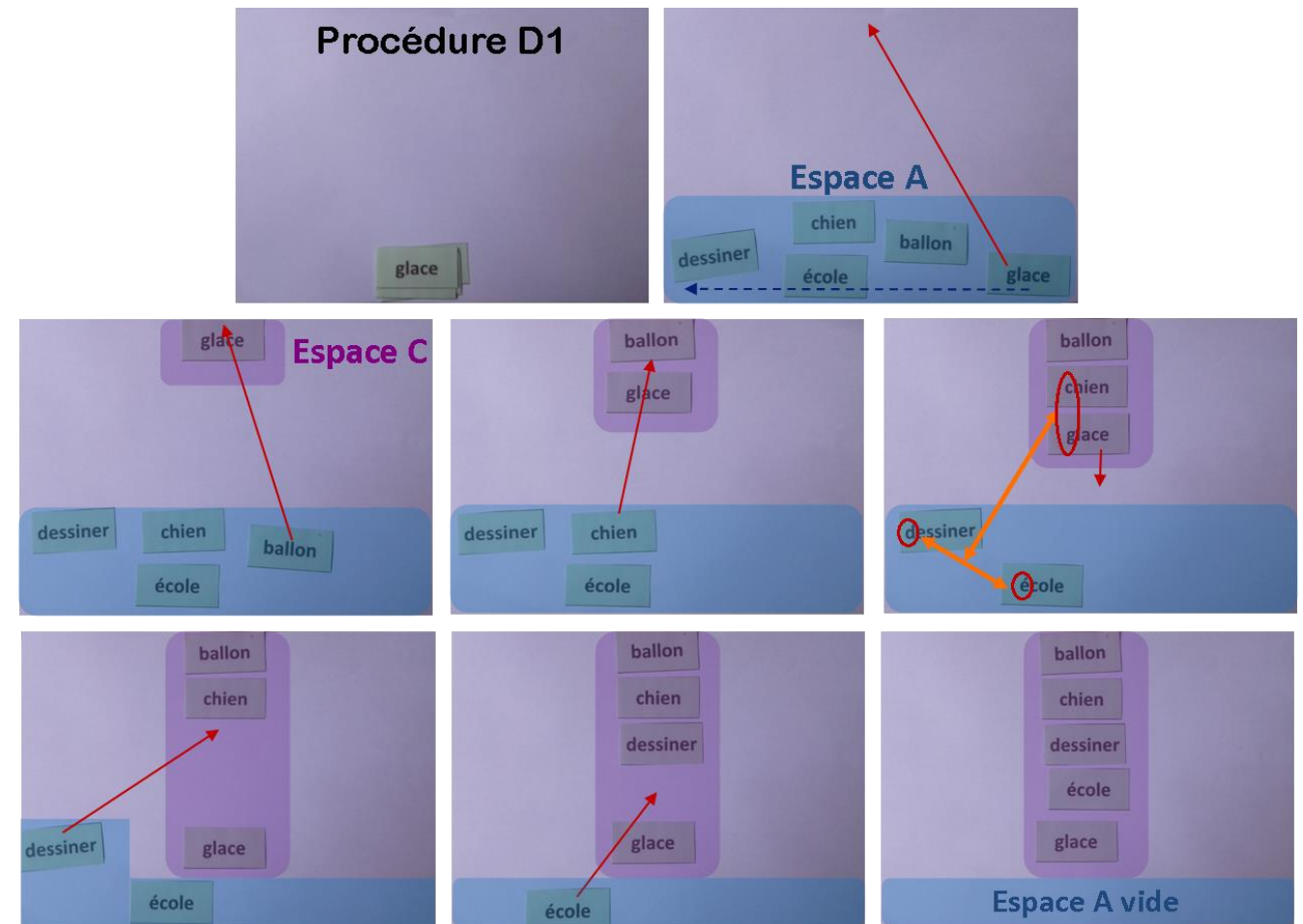
The diagram illustrates a hierarchical tree structure for the word 'dessiner' (to draw). The root node is 'dessiner' (blue). It branches into three main categories: 'ballon' (purple), 'chien' (purple), and 'école' (purple). The 'ballon' category further branches into 'ballon' (purple) and 'chien' (purple). The 'chien' category branches into 'chien' (purple) and 'glace' (green). The 'école' category branches into 'école' (purple) and 'glace' (green). The final tree structure is shown in the bottom-right image. The images are labeled 'Espace A', 'Espace B', and 'Espace C' at various stages.

5.3.8. Procédure D1

C'est la procédure combinée commençant par un tri systématique et se terminant par un tri par extraction. Deux espaces de travail sont définis (A et C). Les étiquettes-mots sont posées sur la table.

Pour cette procédure, la stratégie de départ qui consiste à déployer toutes les étiquettes sur la table doit être mise en place, sinon on pourrait supposer qu'il n'y aurait pas de changement de stratégie en cours d'activité ce qui reviendrait alors à la procédure A1. L'élève va alors prendre la première étiquette à sa disposition sans se préoccuper du tri. Comme pour les procédures précédentes de tri systématique en présence d'étiquettes étalées sur la table, l'ordre dans lesquelles elles seront prises par l'élève ne peut être défini *a priori*.

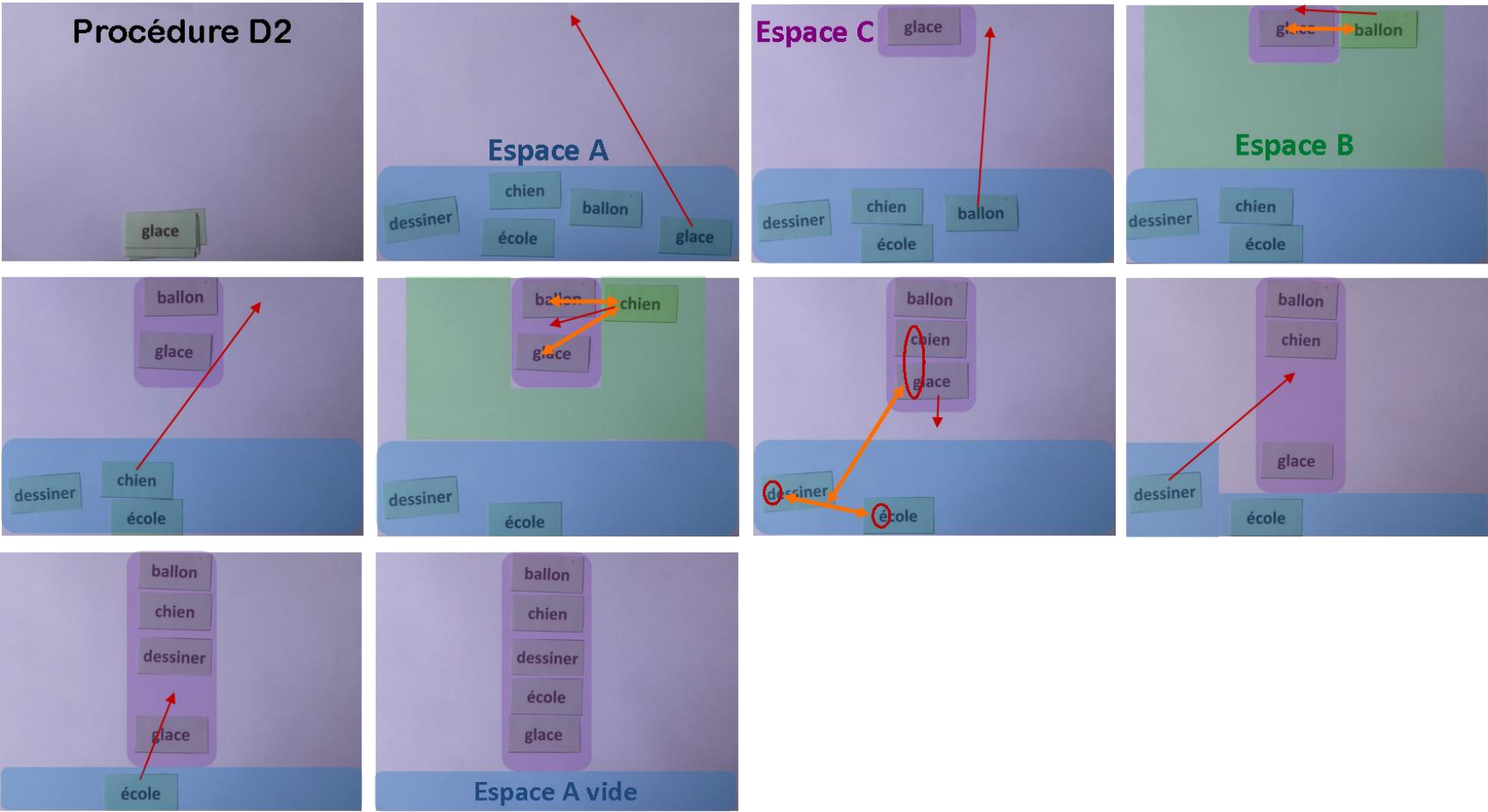
Un changement de stratégie peut s'opérer lorsque le nombre d'objets à trier est restreint (seulement deux objets restants dans l'espace A dans l'exemple ci-contre). De ce fait la stratégie de tri sera alors de d'ordonner les objets par extraction. C'est-à-dire que l'élève va percevoir toutes les premières lettres des mots restants, il va les analyser en définissant laquelle vient avant l'autre dans l'ordre alphabétique et ainsi il pourra choisir cette étiquette qu'il va alors ranger dans l'espace C. Ainsi, l'étiquette suivante choisie dans l'espace A se positionnera après cette dernière et facilitera ainsi le rangement. Dans l'exemple ci-contre, les deux mots restants se succèdent directement, ce qui tout à fait par hasard, facilite d'autant plus le rangement dans l'espace C.



5.3.9. Procédure D2

C’est la procédure combinée commençant par un tri systématique et se terminant par un tri par extraction. Trois espaces de travail sont définis (A, B et C). Les étiquettes-mots sont posées sur la table.

Il s’agit de la même procédure que la procédure D1 à l’exception de l’espace B qui est ménagé dès le début et qui disparaît à partir du changement de stratégie de tri.



5.3.10. Stratégie finale commune à toutes les procédures

Une fois tous les mots rangés, l'élève va vérifier que son tri est correct en pointant la première lettre du mot de début de liste (avec son doigt par exemple) et va réciter dans sa tête l'alphabet, puis passer au mot suivant en fonction de l'énumération de l'alphabet.

5.4. Orientation préférentielle vers une procédure

On peut supposer qu'un autre facteur intervienne dans la mise en place d'une procédure plutôt qu'une autre, à savoir la composition des séries. De prime abord, on peut supposer que la connaissance relative de l'alphabet par l'élève et le choix des mots peut induire le choix de telle ou telle procédure. Aussi certaines procédures seraient probablement favorisées par des élèves de CE1 en fonction de la série. De ce fait, et selon les postulats établis précédemment (partie 4.4.), il se pourrait que la majorité des élèves opèreront les choix suivant :

Série	Procédures <i>a priori</i> favorisées
1	B1 ou B2
2	A1, A2, A3 ou A4
3	C1, C2, D1 ou D2
4	C1 ou C2

En réalisant moi-même ces procédures pour ces séries (afin d'en exposer une illustration séquentielle), je me suis aperçue que cette hypothèse de choix préférentiel n'est pas nécessairement fondée et que la mise en place de telle ou telle procédure peut en fait être très variable dans ce genre de situation. Ainsi, il ne me semble pas pertinent d'illustrer les procédures pour les séries 2 et 3. En revanche, une particularité peut être notée pour la série 4 (avec des mots qui peuvent avoir en commun leur première lettre) pour la procédure C1 basée sur une stratégie de tri par extraction puis de tri systématique. En effet, lorsque l'élève va disposer toutes les étiquettes devant lui sur la table, il va extraire toutes les étiquettes qui commencent par la même lettre et les regrouper : sera alors créé un nouvel espace de travail qui est un sous-espace de l'espace A. En effet, il s'agit des mots à traiter commençant par la lettre c par exemple. Cet espace sera alors noté A1. De même, les autres mots restants et commençants eux-aussi par la même lettre constitue un second sous-espace de l'espace A, noté alors A2. Ainsi, la stratégie d'opérer un choix par extraction permet de regrouper ensemble les mots qui commencent par la même lettre. La suite de la procédure est identique

à celle décrite pour la série A1, à l'exception de l'existence de sous-espaces C1 et C2 qui en se combinant à la fin de l'activité permettent d'obtenir l'espace C.

Série 4 - Procédure C1

crayon

Espace A

Espace A1

Espace A2

Espace C1

Espace C2

Espace C

Espace A1 vide

Espace A2 vide

III. Résultats et analyse

1. Description des observations

Les observations ne rapporteront que l'activité des élèves et non pas l'intervention de l'enseignant étant donné que j'ai moi-même filmé cette séance de travail et n'ai donc apporté aucune aide aux élèves (ou aucune prise en charge d'une quelconque difficulté). Les observations décriront le plus exhaustivement possible les actions qui ont permis aux élèves de ranger correctement ou pas les différents mots des différentes séries.

Les observations de toutes les séries seront décrites à la suite pour chaque élève. Ainsi, sera d'abord rapporté les observations des séries 1 à 4 pour l'élève A, puis les observations des séries 1 à 4 pour l'élève B et ainsi de suite jusqu'à l'élève E. Ce choix va permettre d'être plus centré sur l'activité des élèves que sur les séries de mots.

Le terme de ligne employée ici aura pour signification exclusive une ligne horizontale. Pour signifier une ligne verticale le terme de colonne sera employé. Je rappelle que la consigne de placer les étiquettes-mots en colonne n'a été formulée qu'à partir de la série 2. Les étiquettes sont posées sur le haut de la table par l'enseignant, empilées, face cachée maintenues par un papier plié en deux sur lequel est noté le numéro de la série (figure 7). N'ayant pas voulu filmer les visages des élèves dans la mesure possible, il est très rare que les regards des enfants aient pu être observés. Cependant, quelques observations de ce que regardaient les élèves ont pu être faites, notamment l'alphabet collectif, et dans ce cas ont été rapportées. Il est possible que l'angle de vue n'ait pas pu permis de lire les étiquettes et ainsi, n'est retracé que le déplacement des étiquettes et l'organisation spatiale de celles-ci.

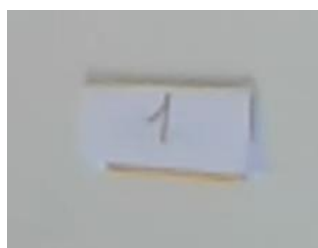


Figure 7

1.1. Elève A

Série 1

1. L'élève étale toutes les étiquettes devant lui, dans le sens de lecture, disposées en une ligne (figure 8). Il définit ainsi un espace comprenant les mots à ranger (espace A).

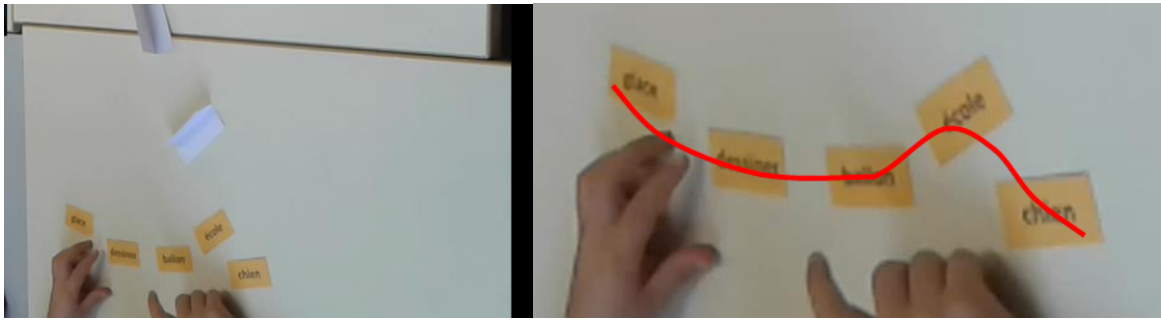


Figure 8

2. L'élève prend un temps d'observation, de réflexion puis prend le mot *ballon* et vient le placer à gauche de la table, au-dessus de la ligne d'étiquettes. Il vient de définir ainsi l'espace des mots traités (espace C). Puis, immédiatement après, il vient placer le mot *dessiner* à la suite du mot *ballon*. Les deux mots sont en ligne (figure 9).



Figure 9

3. L'élève réorganise ensuite les étiquettes non traitées de façon à les aligner en dessous des deux autres mots (figure 10).

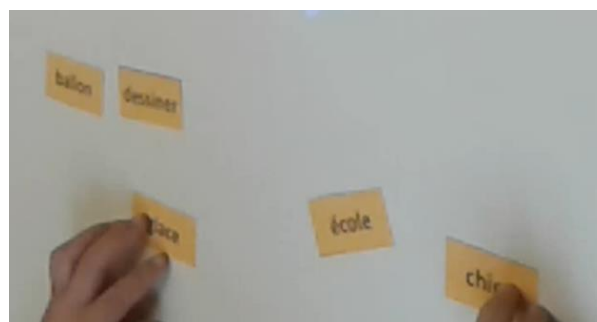


Figure 10

4. L'élève choisi alors le mot *chien* et le place à juste titre entre *ballon* et *dessiner*. Il marque un temps de réflexion et place le mot *école* à la suite de *dessiner* et termine en plaçant le mot *glace* à la suite. Tous les mots sont alignés et rangés correctement.

Série 2

1. L'élève étale les étiquettes-mots sur la partie inférieure de la table sur deux lignes, c'est l'espace A. (figure 11).

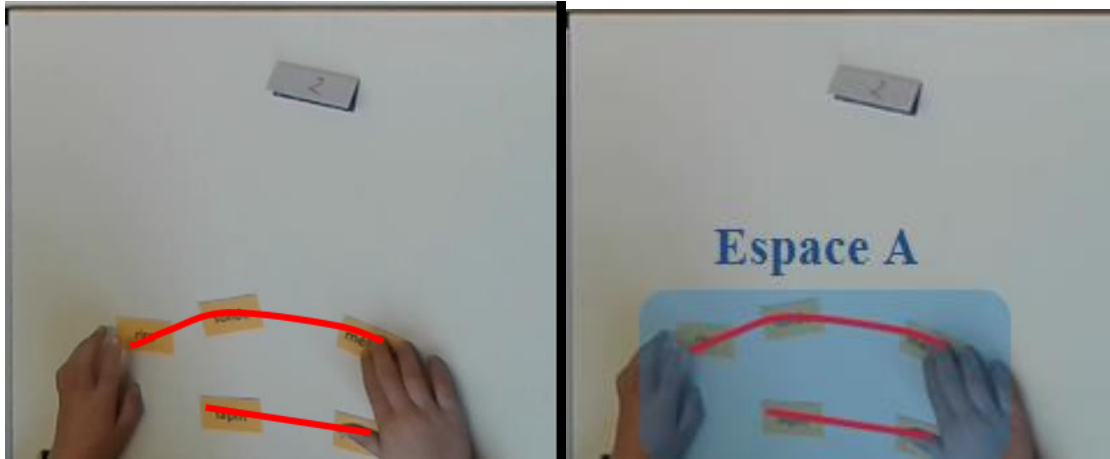


Figure 11

2. Puis l'élève place le mot *mélodie* au-dessus des autres mots à gauche et définit ainsi l'espace C. Il prend ensuite le mot *lapin*, qu'il place devant le mot *mélodie* pour constituer une ligne des mots traités (figure 12). Il place à la suite le mot *peluche* et marque un temps de réflexion.



Figure 12

3. L'élève vient placer à la suite de *peluche* les mots *rire* puis *solide*. L'élève déplace les étiquettes de la ligne une à une pour former une colonne (figure 13). Tous les mots sont rangés correctement en ligne puis en colonne.

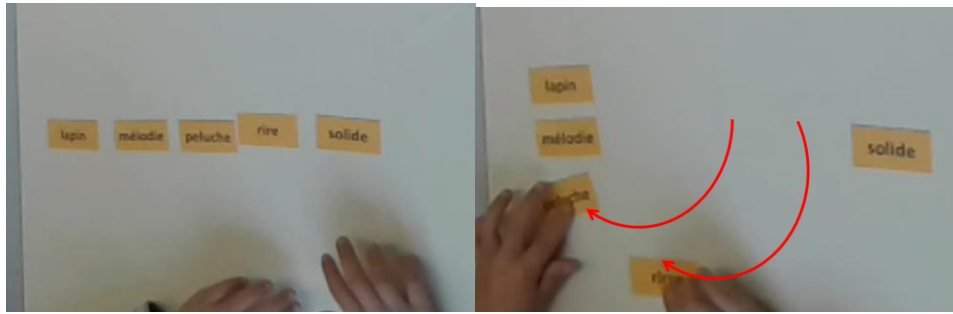


Figure 13

Série 3

1. L'élève étale les étiquettes avec précipitation (effet de compétition entre les élèves naissant au fur et à mesure de l'activité) et les dispose sur deux lignes, c'est l'espace A. On peut noter qu'une étiquette est à l'envers (à gauche sur la ligne du bas, figure 14).

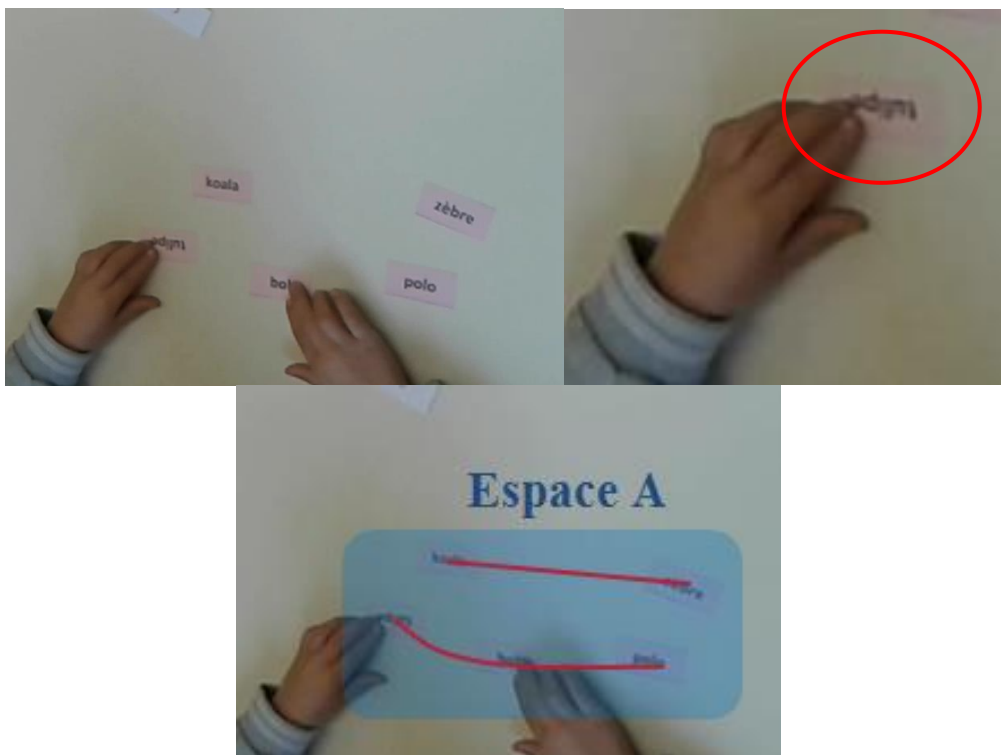


Figure 14

2. L'élève prend le mot *bol* et le place au-dessus des autres mots sur la gauche, il définit ainsi l'espace C. En même temps, il retourne l'étiquette du mot *tulipe* pour qu'elle soit dans le bon sens de lecture. L'élève réorganise aussi l'espace A de sorte que les étiquettes soient disposées sur deux lignes et deux colonnes (figure 15).

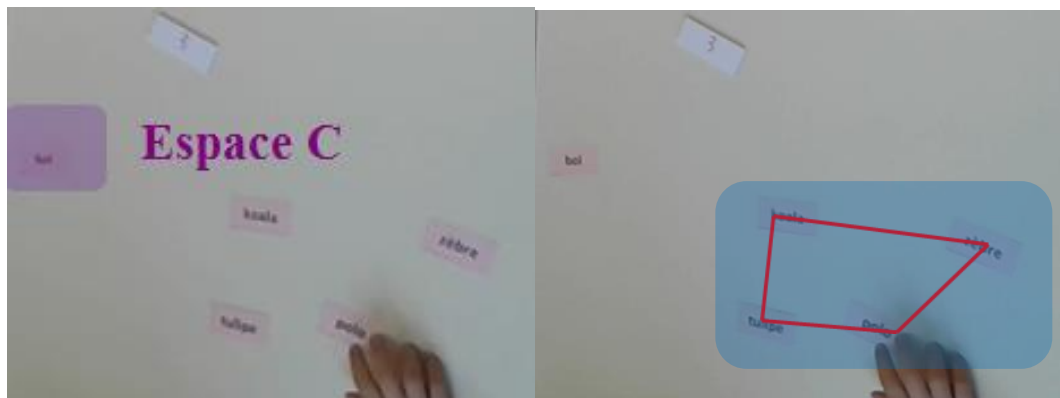


Figure 15

3. L'élève prend un temps de réflexion puis descend légèrement le mot *tulipe* (figure 16). Cette manipulation permet peut-être à l'élève de réduire le nombre de mots à traiter dans l'espace A. Car il va alors placer successivement à la suite du mot *bol* (sur une ligne) les mots *koala*, *polo*, *tulipe* et *zèbre*. Tous les mots sont rangés correctement en ligne puis en colonne.

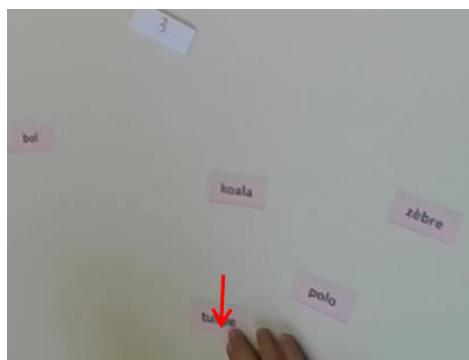


Figure 16

Série 4

1. L'étale dispose les étiquettes devant lui sur trois lignes, c'est l'espace A (figure 17).



Figure 17

2. Puis l'élève place le mot *cartable* au-dessus des autres mots à gauche, suivi du mot *courir* en ligne. C'est l'espace C (figure 18).

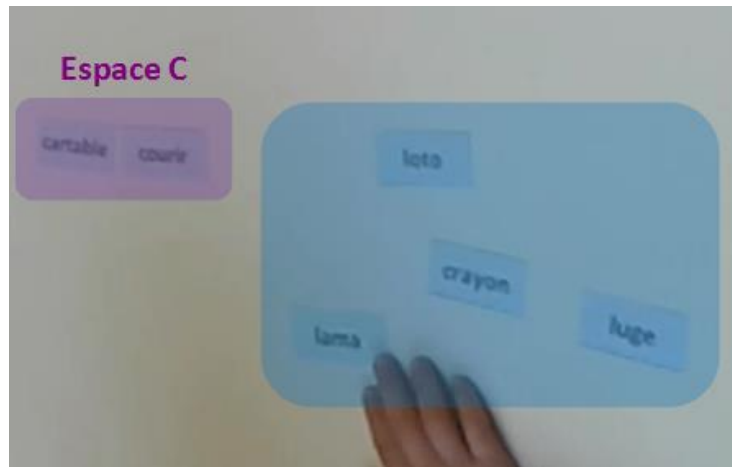


Figure 18

3. L'élève marque un temps de réflexion et semble être bloqué. Après un long moment, l'élève reprend l'étiquette du mot *courir* pour la retirer de l'espace C et la placer en dessous (figure 19).

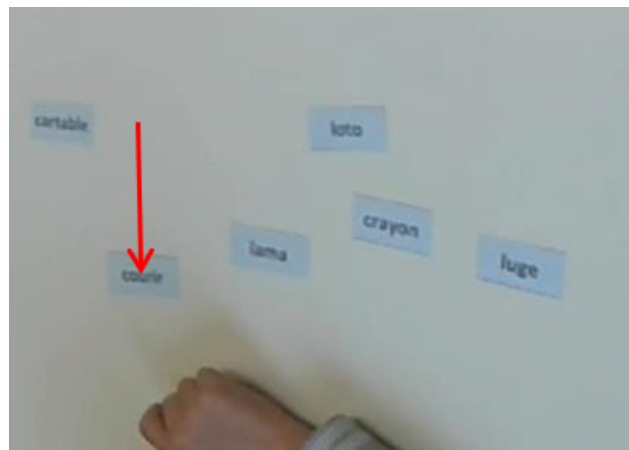


Figure 19

4. L'élève marque encore un très long moment de réflexion, place sa main sur l'étiquette du mot *loto*, l'enlève pour aller chercher le mot *lama* qu'il place à la suite du mot *cartable* dans l'espace C (figure 20). Il va ensuite placer à la suite le mot *loto*, marquer encore un long temps de réflexion, puis place à la suite les mots *crayon* et *luge*. Ce qui est erroné (figure 21).



Figure 20

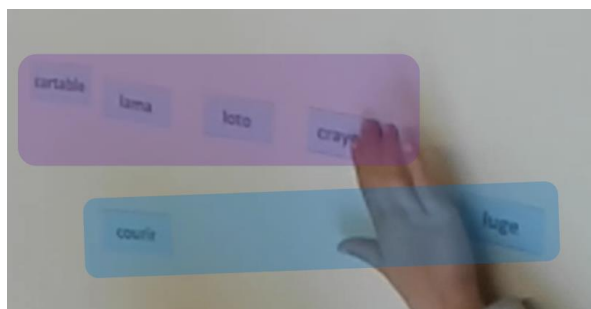


Figure 21

5. Ainsi, il ne reste qu'un seul mot à traiter, le mot *courir*. On peut remarquer que depuis le début de l'activité, l'élève essaie de sélectionner, d'extraire les mots à traiter pour les placer les uns après les autres dans le bon ordre. On pourrait alors penser qu'il va placer ce mot à la suite des autres étant considéré comme le dernier mot à placer. Or, l'élève marque encore un grand temps de réflexion, se précipite ensuite sur les étiquettes du début pour les déplacer légèrement sur la gauche afin d'intercaler le mot restant, *courir*, entre les mots *cartable* et *lama* (figure 22). L'élève ne va pas replacer les mots en colonne. Les mots sont mal rangés en ligne.



Figure 22

1.2. Elève B

Série 1

1. L'élève prend les étiquettes dans sa main et les pose une à une sur la table. L'élève prend le temps de les lire au fur et à mesure. Les étiquettes sont toutes posées sur la table plus ou moins disposées en cercle, c'est l'espace A (figure 23).



Figure 23

2. L'élève prend dans une main le mot *ballon* et dans l'autre le mot *chien*. L'élève range ces deux mots sur une ligne au-dessus à gauche des autres mots et définit ainsi un espace C (figure 24)



Figure 24

3. Puis l'élève prend le mot *dessiner* et vient le placer à côté des mots rangés. Le mot *école* étant très proche spatialement des mots traités, l'élève va alors simultanément le prendre avec son autre main pour le placer en dessous avec le dernier mot non traité dans l'espace A (figure 25).

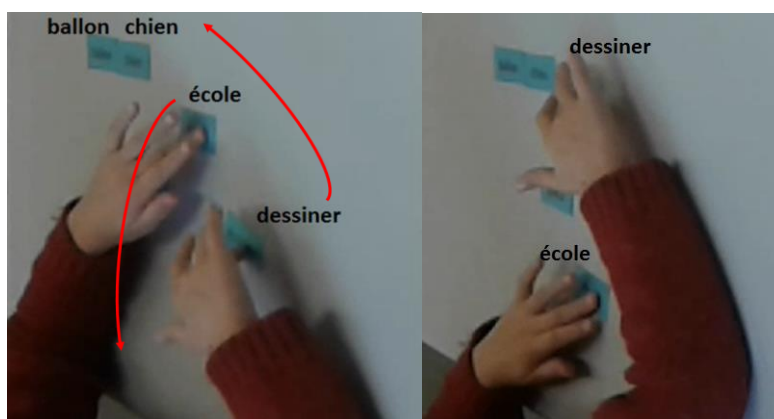


Figure 25

4. Assez rapidement, l'élève va placer à la suite de *dessiner*, le mot *école* (figure 26) suivi du mot *glace*. Tous les mots sont alignés et rangés correctement.

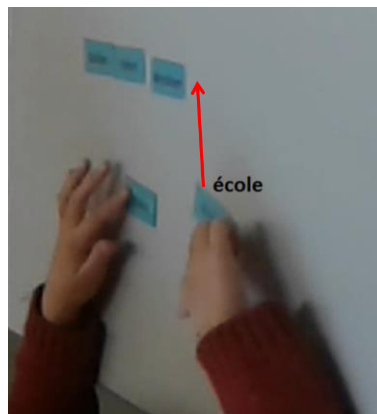


Figure 26

Série 2

1. L'élève étale les étiquettes au milieu de la table sur deux lignes et définit ainsi l'espace A (figure 27).
2. L'élève prend un temps de lecture et d'observation.
3. L'élève place légèrement l'étiquette en haut à gauche (premier mot dans le sens de lecture), à savoir le mot *mélodie*, en dessous de la ligne et vient y placer le mot *lapin*. Puis l'élève reprend le mot *mélodie* pour le placer à côté du mot en ligne. L'espace est clairement défini (figure 28).

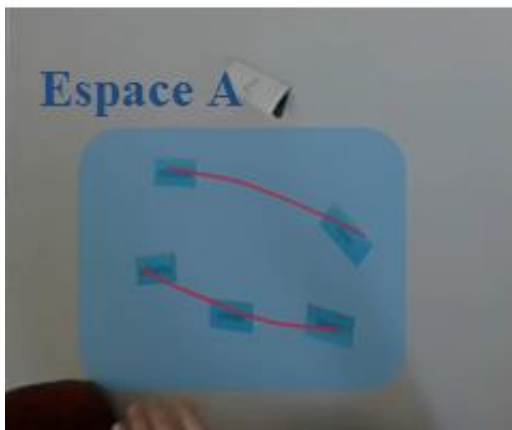


Figure 27



Figure 28

4. L'élève marque un temps de réflexion. De sa main gauche, l'élève prend le mot *solide* et le fait glisser à côté du mot *mélodie* (figure 29). Tandis que l'élève garde la main sur

ce mot, il prend alors de l'autre main le mot *rire* et vient l'intercaler entre les mots *mélodie* et *solide*.

5. Tout de suite après, l'élève prend le mot *peluche* et le place à la fin de ligne (ce qui est une erreur, figure 30).



Figure 29



Figure 30

6. L'élève va replacer les étiquettes en colonne et va vérifier ponctuellement l'alphabet collectif. L'élève place donc les deux premiers mots de sa liste en colonne et au moment de placer le troisième mot, l'élève réfléchit, regarde l'alphabet et semble hésiter (tapotement des doigts) (figure 31). L'élève prend alors le mot *peluche* (qui était jusque-là mal rangé) et vient le placer sous le mot *mélodie* (donc à sa bonne place) (figure 32).

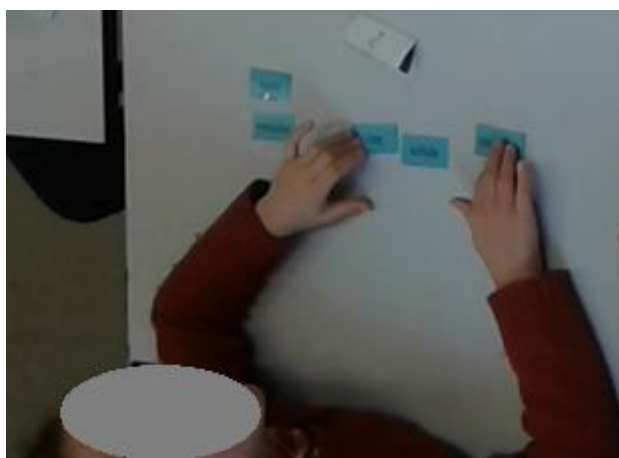


Figure 31

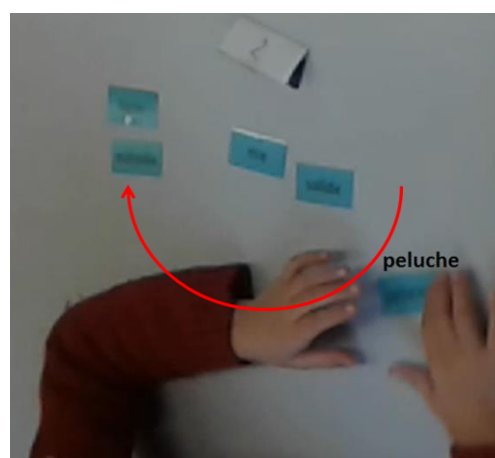


Figure 32

7. Et tout de suite après l'élève vient placer sans hésiter les mots *rire* et *solide*. Les mots sont d'abord mal rangés en ligne puis correctement en colonne.

Série 3

1. L'élève dispose les étiquettes au centre de la table, c'est l'espace A (figure 33), marque un temps de réflexion puis organise les étiquettes en cercle (figure 34).



Figure 33

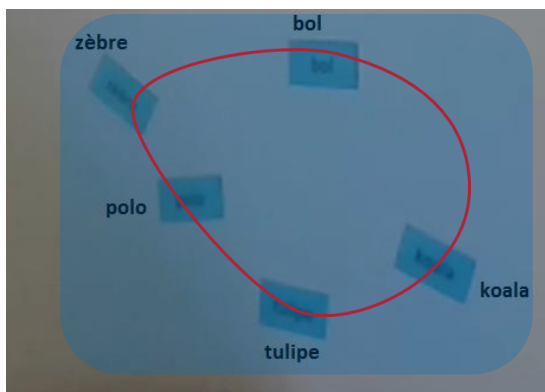


Figure 34

2. L'élève extrait le mot *bol* et le place dans le coin supérieur gauche. L'élève définit ainsi l'espace C. Puis l'élève déplace le mot *zèbre* à l'opposé vers la droite ce qui permet d'enlever ce mot de l'espace C alors qu'il n'a pas encore été traité (figure 35).

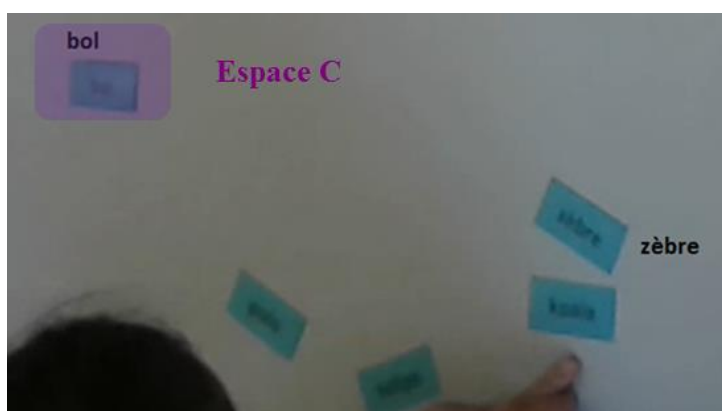


Figure 35

3. Assez rapidement, l'élève place à la suite du mot *bol*, sur une ligne, les mots *polo* puis *tulipe*. Ces deux mots sont en fait les premiers (selon le sens de lecture conventionnel) de l'espace A. On peut ainsi admettre que l'élève opère un tri systématique. Puis l'élève place ses doigts sur le mot *koala*, consulte l'alphabet collectif et le place entre les mots *polo* et *tulipe*, ce qui est erroné (figure 36). Puis, l'élève replace les étiquettes en colonne en conservant cette erreur. Les mots sont mal rangés d'abord en ligne puis en colonne.



Figure 36

Série 4

1. L'élève dispose les étiquettes en cercle au centre de la table et définit ainsi l'espace A (figure 37).

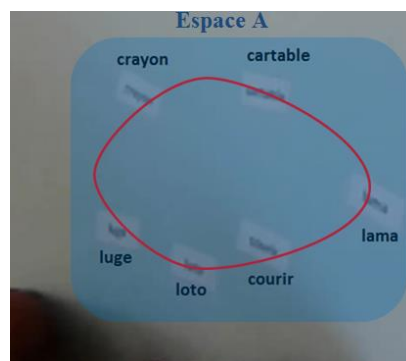


Figure 37

2. L'élève extrait le mot *cartable* puis le place dans le coin supérieur gauche, ce qui permet de définir l'espace C. De suite, l'élève décale légèrement l'étiquette du mot *crayon* vers la droite car se trouve dans l'espace C alors qu'il n'est pas traité. Ainsi, l'élève s'organise et le replace dans l'espace A.
3. L'élève marque un temps de réflexion, puis extrait les mots *courir* et *crayon* et les place en ligne à côté du mot *cartable*. L'espace C comporte alors bien tous les mots commençant par la lettre *c* et en ordre (figure 38).

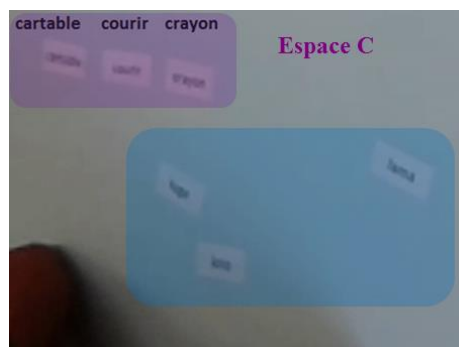


Figure 38

4. L'élève marque un temps de réflexion, puis place le mot *lama* à la suite dans l'espace C. L'élève va ranger les deux mots restants l'un par rapport à l'autre dans l'espace A qui change en fait de fonction et sert désormais d'espace de traitement (espace B), l'espace A n'ayant plus lieu d'exister (figure 39).



Figure 39

5. L'élève place les mots *loto* et *luge* dans le bon ordre à la suite des mots déjà traités en ligne. Puis l'élève va replacer tous les mots en colonne. Les mots sont correctement rangés d'abord en ligne puis en colonne.

1.3. Elève C

Série 1

1. L'élève étale toutes les étiquettes sur la table de façon à avoir une vue d'ensemble, c'est l'espace A (figure 40).

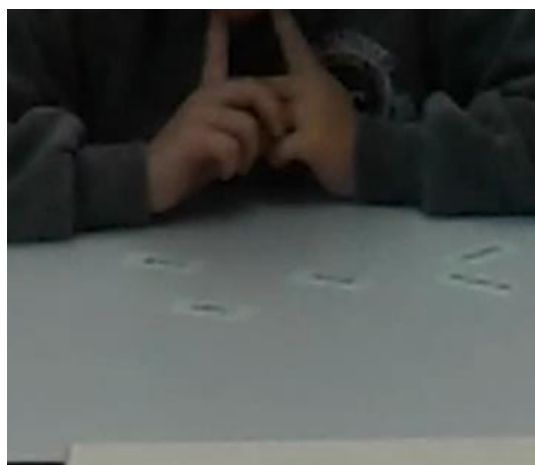


Figure 40

2. Il prend un temps d'observation et de réflexion puis place le mot *chien* au-dessus des autres étiquettes et définit alors son espace C. Il vient en buter du bord supérieur de la table et marque une franche séparation spatiale de ce mot avec les autres.
3. Il déplace ensuite le mot *dessiner* derrière le mot *chien* (garde la main posée sur l'étiquette), réfléchit, regarde l'alphabet collectif et vient replacer cette étiquette avec les autres non traitées en dessous.
4. Puis l'élève prend l'étiquette *ballon* et la place en ligne avant le mot *chien*. De suite, l'élève replace le mot *dessiner* après le mot *chien*.
5. Il reste alors deux mots non traités dans la partie basse : *glace* et *école*. L'élève les ordonne l'un par rapport à l'autre dans la partie basse de la table (figure 41). Une fois ces deux mots ordonnés, il vient les placer à la suite des autres mots, sur la ligne dans la partie supérieure de la table (figure 42). Tous les mots sont alignés et rangés correctement.

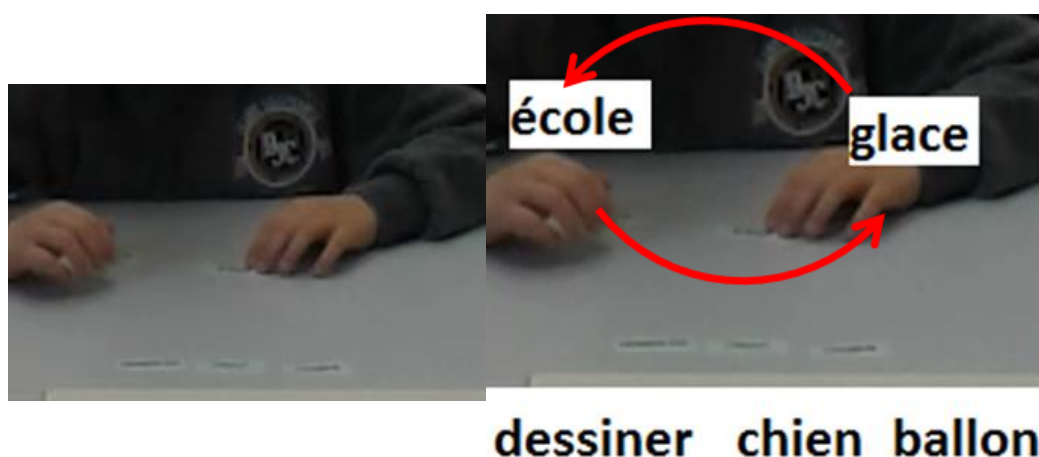


Figure 41



Figure 42

Série 2

1. L'élève étale les étiquettes au milieu de la table, c'est l'espace A qu'il organise d'abord en trois lignes puis en deux lignes. On peut remarquer que les lignes ne sont vraiment à l'horizontal mais sont plutôt obliques (figure 43).



Figure 43

2. L'élève montre un long moment d'hésitation où il touche les étiquettes sans trop vraiment les déplacer puis réorganise les étiquettes pour la troisième fois, en les disposant en une seule ligne face à lui. L'espace A est enfin organisé (figure 44).

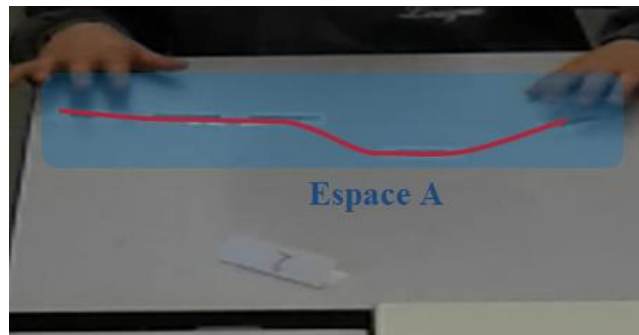


Figure 44

3. L'élève va placer les étiquettes des mots *mélodie* et *peluche* (dans le bon ordre) en ligne contre le bord droit de la table et définit alors l'espace C. Puis l'élève va prendre le mot *rire* qui se trouve à proximité des deux mots déjà rangés et le place à la suite de *peluche*, toujours en ligne (figure 45).



Figure 45

4. Puis l'élève déplace vers lui les deux étiquettes restantes comme pour les faire correspondre visuellement (figure 46). Ainsi, l'espace A devient en fait l'espace en

cours de traitement (espace B) étant donné que l'espace A n'a plus lieu d'être. Il en prend une dans sa main, laisse l'autre sur la table et déplace les étiquettes déjà rangées en ligne pour les mettre en colonne. Tandis qu'il a déjà une étiquette (non traitée) dans sa main, il prend l'autre étiquette non traitée et vient la ranger correctement dans la colonne (mot *solide*) puis place le dernier mot (*lapin*) en tête de colonne. Tous les mots sont rangés correctement en ligne (partiellement) puis en colonne.

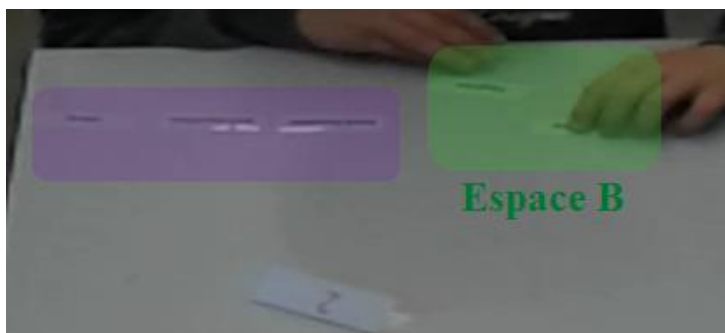


Figure 46

Série 3

1. L'élève dispose les étiquettes en deux colonnes (espace A, figure 47).

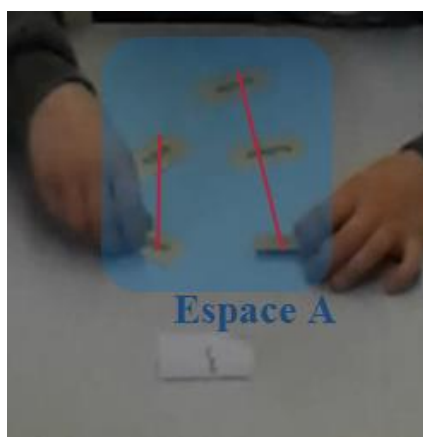


Figure 47

2. L'élève prend un mot de la colonne de droite pour le ranger dans la colonne de gauche. Ainsi, l'espace A définit au début va se réduire à la partie de droite, tandis que la colonne de gauche composée alors de 4 mots, devient en fait un espace des mots en cours de traitement (espace B) (figure 48). L'élève va ranger les quatre mots de cette colonne en gardant cette configuration au fur et à mesure qu'il change de place les mots (figure 49).

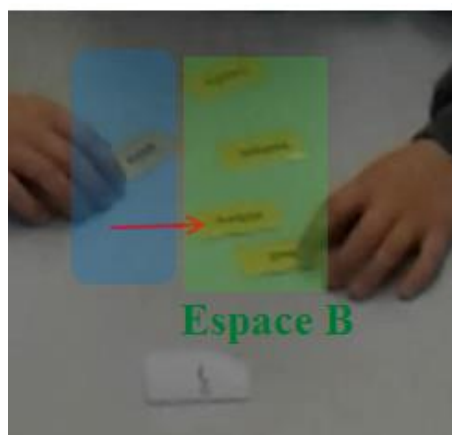


Figure 48

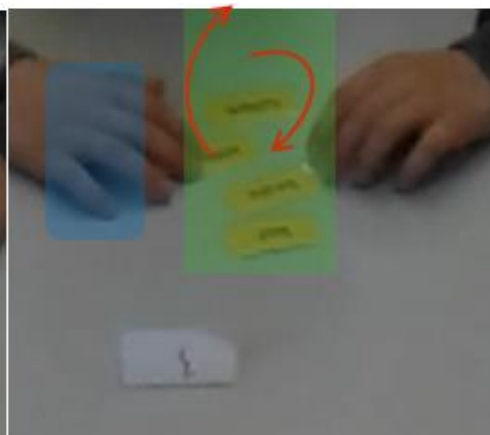


Figure 49

3. Une fois, ces 4 mots rangés, cet espace peut alors être défini comme l'espace C et l'élève va alors prendre le dernier mot restant de l'espace A pour le ranger correctement dans l'espace C (figure 50). Tous les mots sont rangés correctement en colonne.

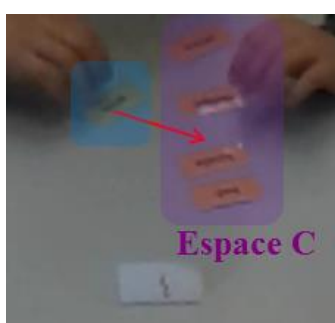


Figure 50

Série 4

1. L'élève laisse la pile d'étiquette en haut de la table et les fait glisser une à une, les unes en dessous des autres pour former une colonne (figure 51), c'est l'espace A.



Figure 51

2. L'élève extrait une étiquette de la colonne pour la placer au-dessus puis descend l'ensemble des autres étiquettes en dessous pour marquer une nette séparation entre les deux espaces. Ainsi, l'élève vient d'organiser son espace C (figure 52).



Figure 52

3. L'élève va alors prendre le mot le plus en haut de la colonne de l'espace A (premier mot selon le sens de lecture conventionnel) et va le ranger correctement dans l'espace C. Ainsi, l'élève opère un tri systématique qui permet de définir l'espace C comme étant un véritable espace de mots traités. L'élève poursuit de même pour le mot suivant. On peut observer que l'élève laisse toujours ses mains sur les premiers mots de l'espace A le temps de réfléchir (figure 53). On peut supposer que l'élève marque ainsi la limite entre les deux espaces, ce qui lui permet de pointer le mot en cours de traitement et ainsi libérer de la mémoire pour la tâche « ordonner ».

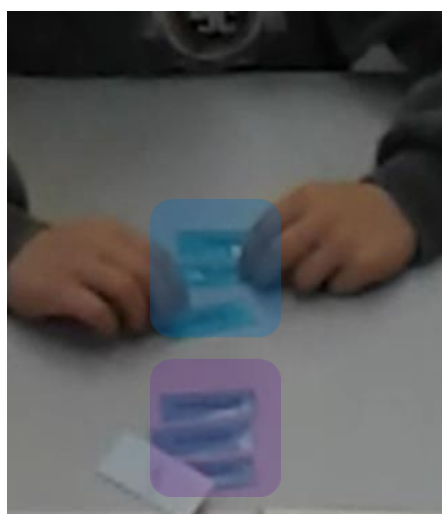


Figure 53

4. L'élève poursuit de la même manière jusqu'à vider l'espace A et compléter l'espace C en consultant pas moment l'alphabet collectif. Tous les mots sont rangés correctement en colonne.

1.4. Elève D

Série 1

1. L'élève prend les étiquettes dans sa main puis les pose une à une sur la table en prenant le temps de les lire au fur et à mesure. Les étiquettes sont placées dans la partie inférieure de la table. L'élève pose sa main sur la première étiquette à avoir été placée sur la table (en bas à gauche). Les quatre autres étiquettes sont placées équitablement sur deux lignes décalées, c'est l'espace A (figure 54).



Figure 54

2. L'élève prend un temps d'observation, de réflexion tout en gardant une main posée sur un mot, à savoir le mot *chien*. L'élève se retourne pour consulter l'alphabet, puis déplace sa main sur le mot *dessiner* et de suite change pour poser sa main sur le mot *ballon* (figure 55). L'élève, n'a alors pas encore déplacé les étiquettes mais seulement sa main.



Figure 55

3. L'élève consulte l'alphabet collectif et place alors le *ballon* dans le coin supérieur gauche de la table en marquant une nette séparation spatiale, suivi immédiatement du mot *chien* qui est placé en ligne après le mot *ballon* (figure 56). L'espace C est défini.



Figure 56

4. L'élève regarde les étiquettes restantes et sans marquer de pause, l'élève place à la suite du mot *chien*, les mots *dessiner*, *école* et *glace* (figure 57). Tous les mots sont alignés et rangés correctement.

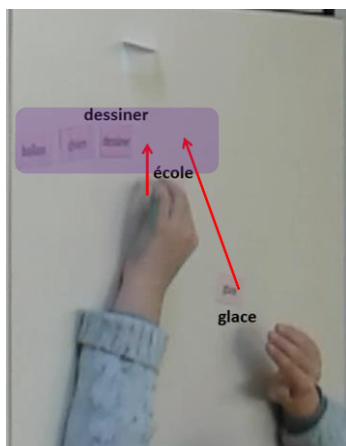


Figure 57

Série 2

1. L'élève prend les étiquettes et place soigneusement le papier avec le numéro de la série dans le coin supérieur gauche de la table. L'élève anticipe l'organisation d'un espace C et le marque grâce au papier. Puis l'élève étale les étiquettes en ligne sauf pour une étiquette qui reste en dessous et de travers, c'est l'espace A (figure 58). L'élève prend le temps de lire les étiquettes, marque un temps de réflexion et se retourne pour consulter l'alphabet collectif. L'élève remet droite l'étiquette isolée.

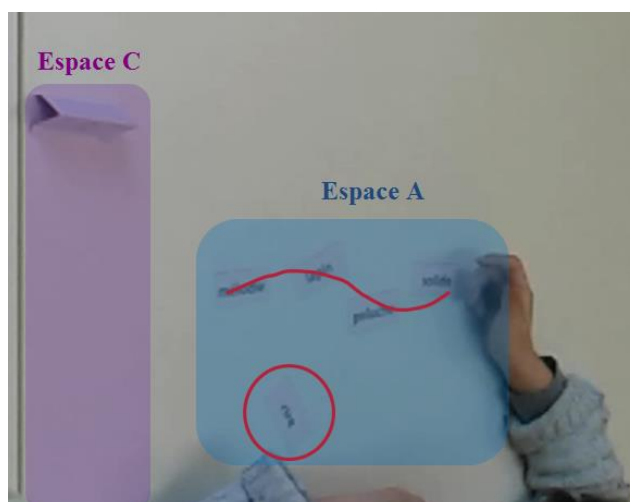


Figure 58

2. L'élève prend le mot *lapin* et vient le placer sur la gauche de la table, sous le papier (figure 59).
3. Rapidement, l'élève vient placer successivement le mot *mélodie* sous le mot *lapin*, puis les mots *peluche*, *rire* et finalement *solide*. Tous les mots sont rangés correctement par extraction en colonne. (figure 60).

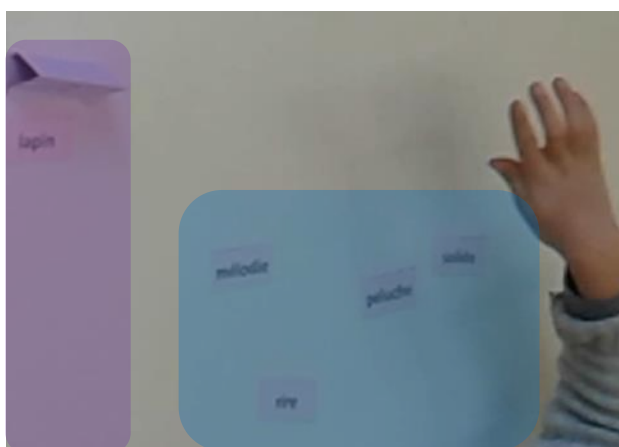


Figure 59



Figure 60

Série 3

1. L'élève dispose les étiquettes sur la table sur deux lignes pour définir l'espace A (figure 61). Puis très vite l'élève extrait le mot *bol* pour le placer dans le coin supérieur gauche (espace C).

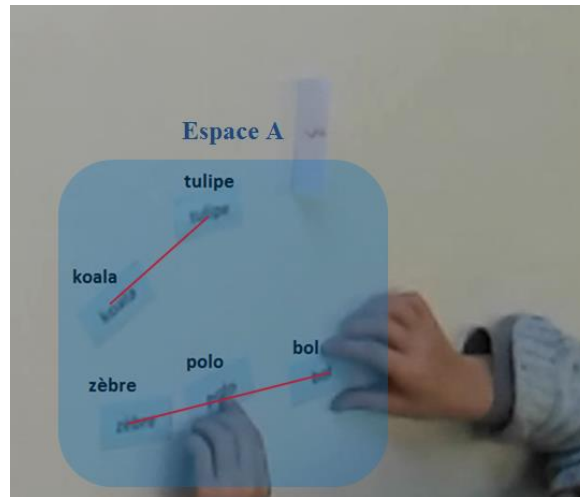


Figure 61

2. L'élève extrait le mot *polo* et va le placer sous le mot *bol*. On peut noter que l'élève ne lâche pas l'étiquette et la déplace légèrement en dessous comme pour le mémoriser et va finalement le replacer juste au-dessous du mot *bol* (figure 62). Puis l'élève extrait le mot *koala* et vient le ranger à la bonne place dans l'espace C (entre *bol* et *polo*).

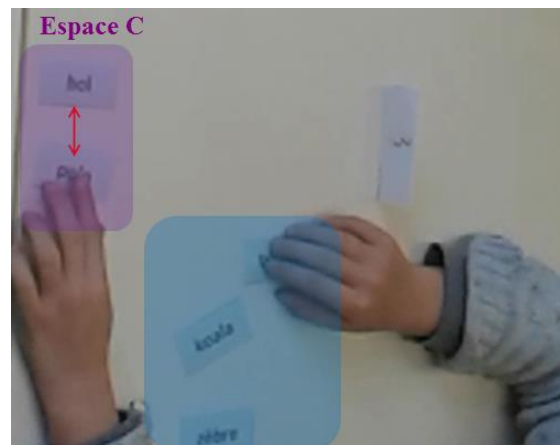


Figure 62

3. Puis l'élève place successivement les mots *tulipe* et *zèbre* sous les autres mots dans l'espace C (figure 63). Tous les mots sont rangés correctement par extraction en colonne.



Figure 63

Série 4

1. L'élève dispose les étiquettes sur deux lignes (espace A, figure 64).

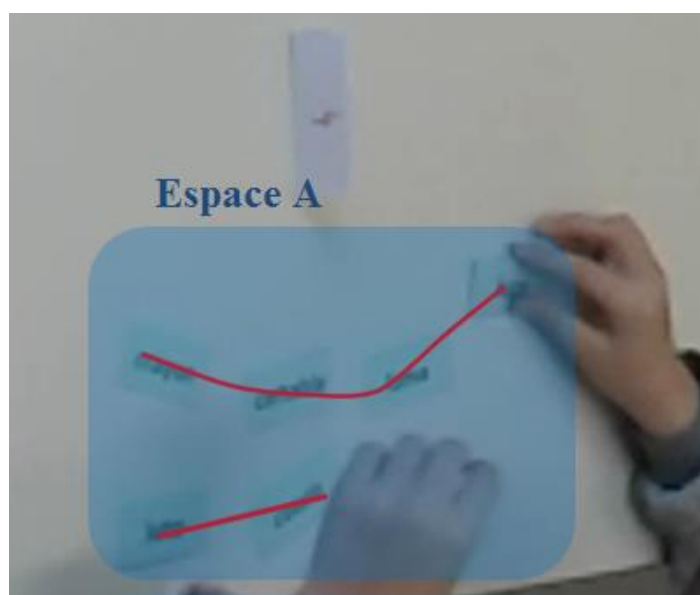


Figure 64

4. L'élève prend le mot *crayon*, alors placé à gauche sur la ligne du haut (premier mot à être lu dans le sens conventionnel de lecture), et le range dans le coin supérieur gauche de la table. L'espace C vient de prendre forme (figure 65).

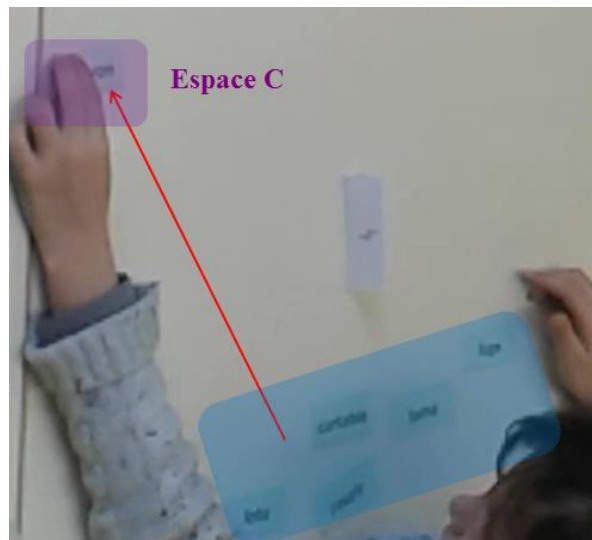


Figure 65

5. L'élève réfléchit un long moment puis pointe la lettre *c* du mot *cartable* (figure 66) et place ce mot au-dessus du mot *crayon*. L'élève place alors son doigt sur ce mot *crayon* et regarde longuement l'ensemble des mots. Les autres mots sont disposés sur une seule ligne (figure 67).

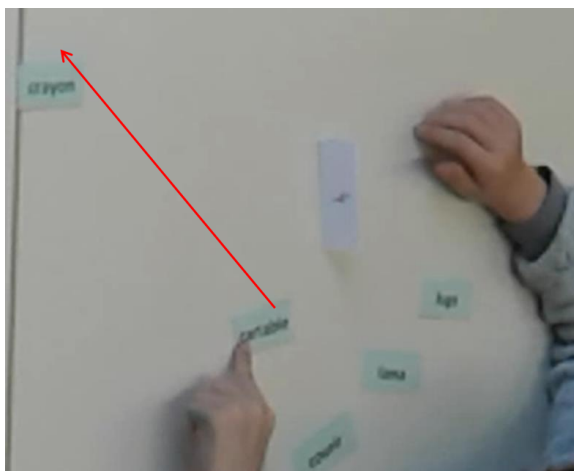


Figure 66

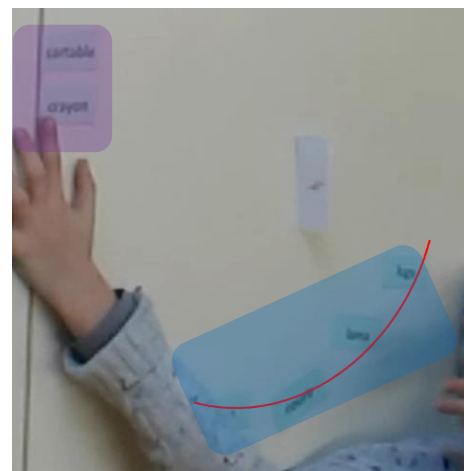


Figure 67

6. L'élève prend le mot *loto* (premier mot de la ligne de l'espace A) et le place sous le mot *crayon*. Puis l'élève retire le mot *cartable*, le place sous l'espace C et définit alors un espace de stockage pour ce mot en cours de traitement (espace B). L'élève extrait le mot *lama* et le place en tête de colonne, ce qui est erroné (figure 68). Le mot *cartable* est finalement remplacé dans l'espace A. Le fait de disposer de trois espaces à organiser et à prendre en compte est peut-être source de difficulté pour cet élève qui préfère n'avoir que deux espaces à traiter (figure 69).



Figure 68

Figure 69

7. L'élève prend le mot *luge* puis le repose. L'élève prend alors le mot *courir* (premier mot de la ligne de l'espace A) puis le place sous le mot *loto* (figure 70) et vient ainsi prélever successivement les mots de l'espace A (un par un dans le sens de lecture) et les placer un par un les uns en dessous des autres. L'élève n'opère en fait aucun rangement. L'élève ne semble pas savoir comment s'y prendre pour ranger ces mots et est visiblement certain de faire des erreurs mais décide de placer ces mots dans l'espace C pour mettre fin à l'exercice. Les mots sont mal rangés en colonne (figure 71).



Figure 70



Figure 71

1.5. Elève E

Série 1

1. L'élève enlève le papier qui maintient les étiquettes et laisse le tas d'étiquettes face cachée dans la partie supérieure de la table, c'est l'espace A. L'élève en pioche une, la retourne et la pose au milieu de la table. Il fait de même avec la deuxième étiquette puis la troisième. L'élève a pris le temps de les lire au fur et à mesure qu'il les piochait et a disposé les étiquettes en ligne. Il a devant lui et dans cet ordre les mots : *glace* - *dessiner* - *ballon* (figure 72). Cet espace va d'abord avoir la fonction d'espace de traitement (espace B) dans le sens où au moment où l'élève pose le mot *ballon* à la fin de la ligne, il va le déplacer pour le poser devant les autres (figure 73).

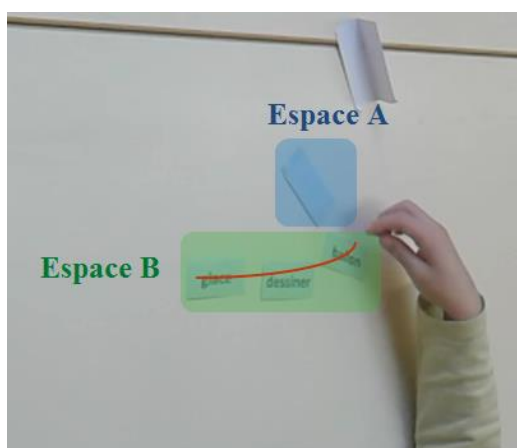


Figure 72

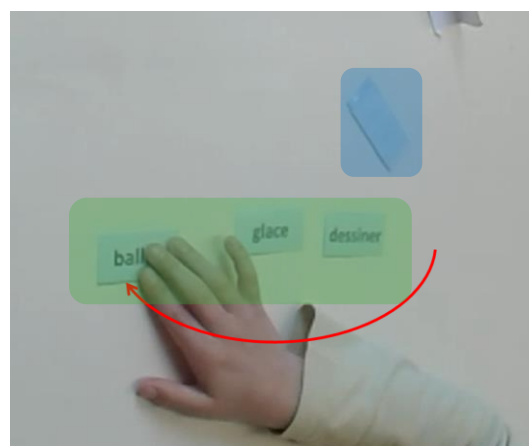


Figure 73

2. Puis l'élève fait glisser les deux autres étiquettes vers le bas, les remet dans le bon ordre (*dessiner* - *glace*) et les replace en ligne à côté de *ballon* (figure 74). Ainsi, l'espace défini précédemment comme l'espace de traitement devient en fait l'espace des mots traités (espace C) et le nouvel espace dans lequel l'élève remet en ordre les deux autres mots est en fait l'espace de traitement B.



Figure 74

3. L'élève pioche ensuite une quatrième étiquette dans sa main droite (*école*) et la cinquième dans sa main gauche (*chien*) (figure 75). L'élève marque un temps de réflexion (étiquettes en main), puis place le mot *chien* à la suite des autres et garde l'autre étiquette en main. Assez rapidement, l'élève déplace ces deux mots (*chien* et *école*) sous les autres mots (figure 76). En fait, l'élève par ces différentes manipulations semble chercher à se ménager un espace B (dans ses mains, puis à côté de l'espace C et finalement en dessous).

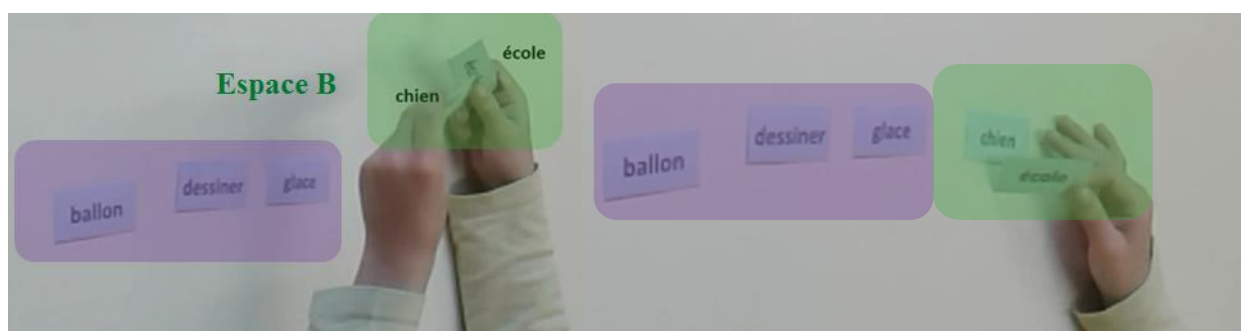


Figure 75

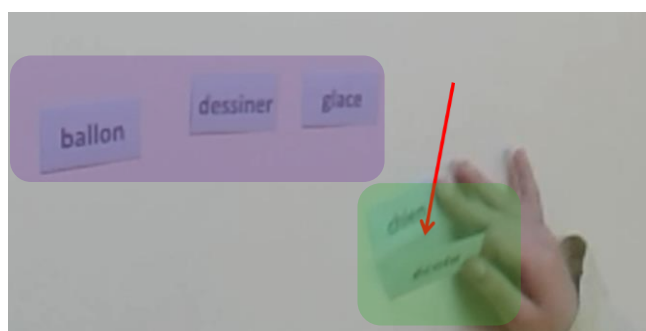


Figure 76

4. L'élève choisit alors le mot *école* et vient correctement le ranger entre *dessiner* et *école*.
5. Puis l'élève replace le mot *chien* à la fin de la série de mots rangés, et de suite le range correctement entre les mots *ballon* et *dessiner* (figure 77). Tous les mots sont alignés et rangés correctement.

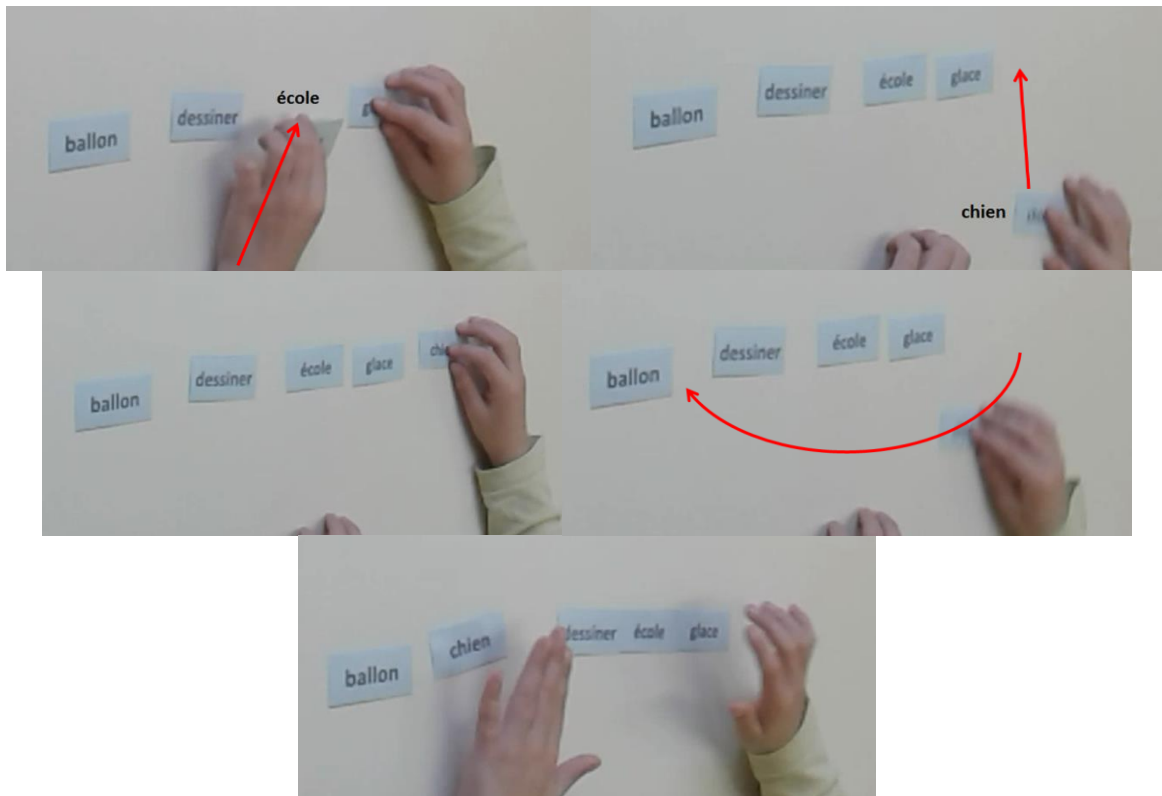


Figure 77

Série 2

1. L'élève étale les étiquettes sur la moitié droite de la table sur deux lignes, c'est l'espace A (figure 78). Il garde la main posée sur la dernière étiquette posée (en l'occurrence le mot *peluche*).

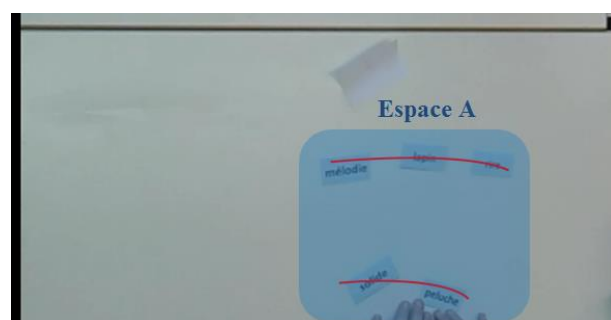


Figure 78

2. L'élève prend un temps de lecture, d'observation et de réflexion et très vite va enlever sa main de l'étiquette du mot *peluche* pour prendre en même temps avec ses deux mains les mots *mélodie* et *lapin*, alors placés côte à côte. Ces deux mots étant ceux en haut à gauche, soit les premiers dans un sens de lecture conventionnel. Il va alors les inverser pour les ranger mais ne les change pas de place sur la ligne (figure 79). La configuration de l'espace A est alors modifiée pour être réduit à la ligne de dessous. Ces deux mots traités ont successivement défini un espace de traitement B et finalement un espace des mots traités (espace C).



Figure 79

3. Puis l'élève déplace le mot *rire* en dessous, qui est, bien qu'éloigné, sur la même ligne que les deux mots rangés et permet ainsi de le replacer dans l'espace A (figure 80).

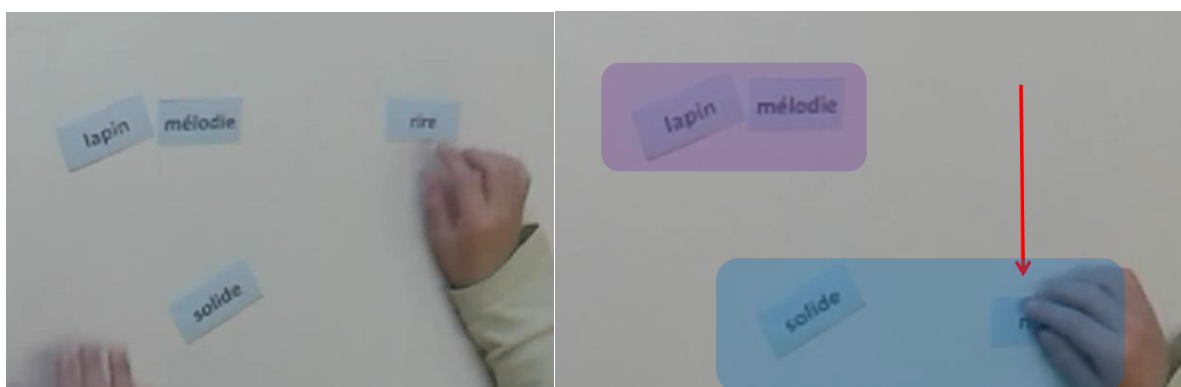


Figure 80

4. Puis l'élève range les deux mots *rire* et *solide* entre eux, l'espace A devient alors un espace B. L'élève maintient ces mots d'une main (à droite) et va chercher de la main gauche le mot *peluche*. L'élève remonte ces trois mots pour compléter la ligne de mots

rangés (figure 81). Puis l'élève dispose les mots en colonne en les faisant glisser une à une. Tous les mots sont rangés correctement en ligne puis en colonne.



Figure 81

Série 3

1. L'élève définit l'espace A devant lui et l'organise en deux lignes (figure 82).

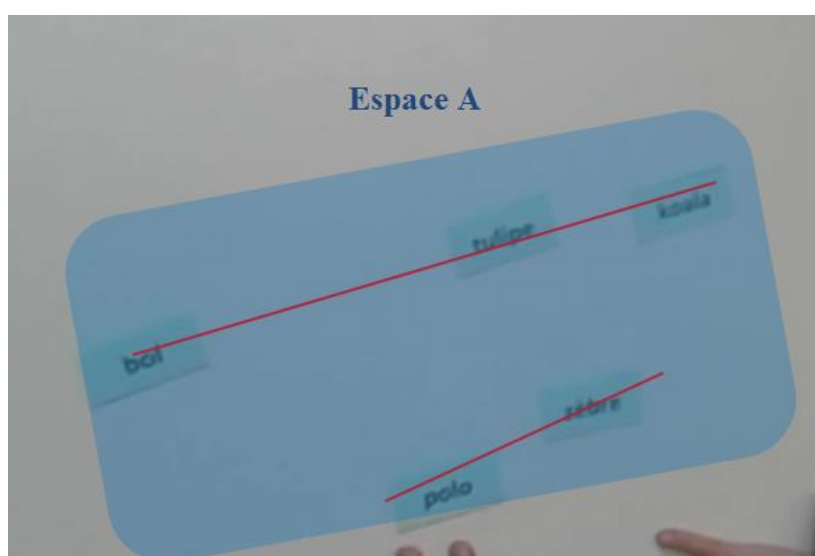


Figure 82

2. Le mot *bol* se trouve être à gauche sur la ligne du haut (premier mot selon le sens de lecture conventionnel). L'élève déplace alors le mot *koala* à côté du mot *bol* (en ligne). L'espace C'est alors définit. Puis l'élève place à la suite le mot *polo* (figure 83).

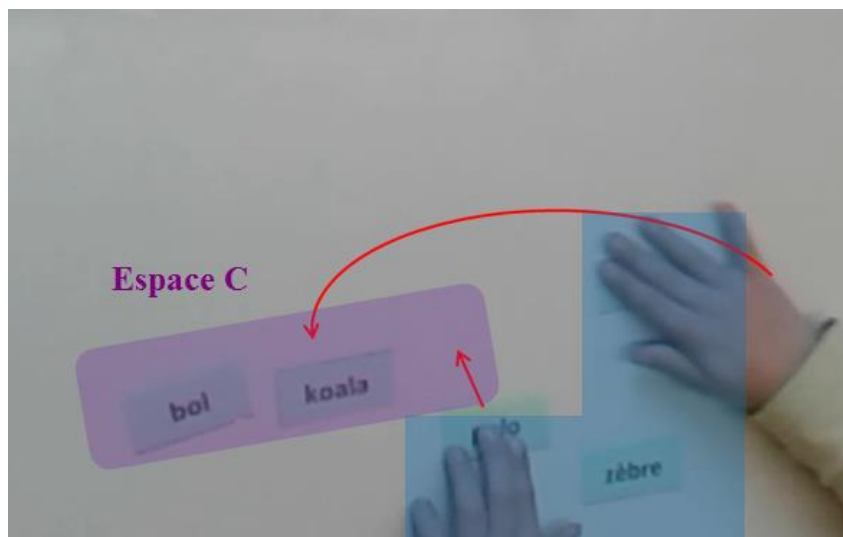


Figure 83

3. Puis l'élève va prendre les deux mots restants dans ses mains, à savoir *zèbre* et *tulipe*, ce qui définit alors l'espace B (figure 84). L'élève range correctement ces mots et replace finalement les mots en colonne. Tous les mots sont rangés correctement en ligne puis en colonne.

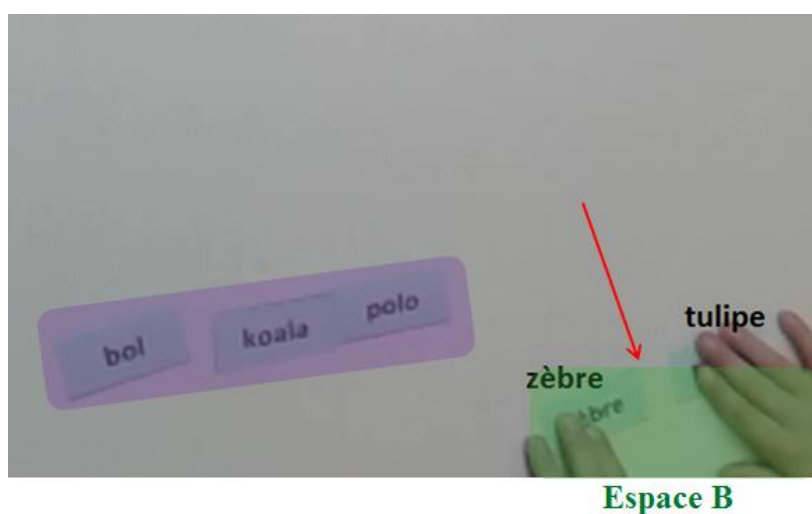


Figure 84

Série 4

1. L'élève dispose les étiquette en une seule colonne, c'est l'espace A (figure 85). Puis l'élève va traiter les deux premiers mots de la colonne l'un par rapport à l'autre. La partie supérieure de l'espace A prend donc la fonction d'espace de traitement B. Puis l'élève organise les étiquettes pour définir deux espaces bien distincts : l'espace A et l'espace des mots traités, espace C (figure 86).

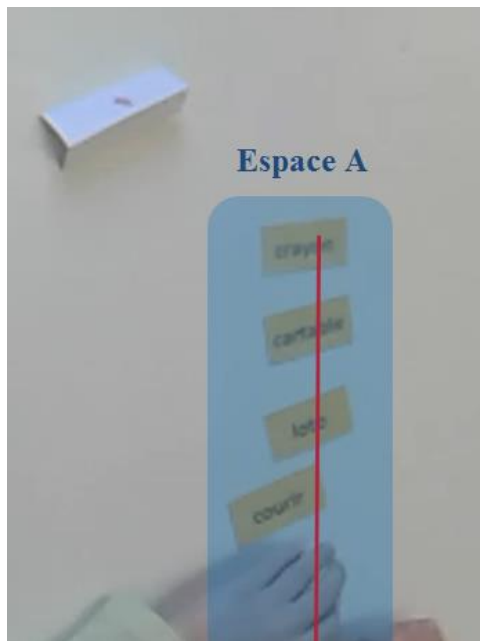


Figure 85

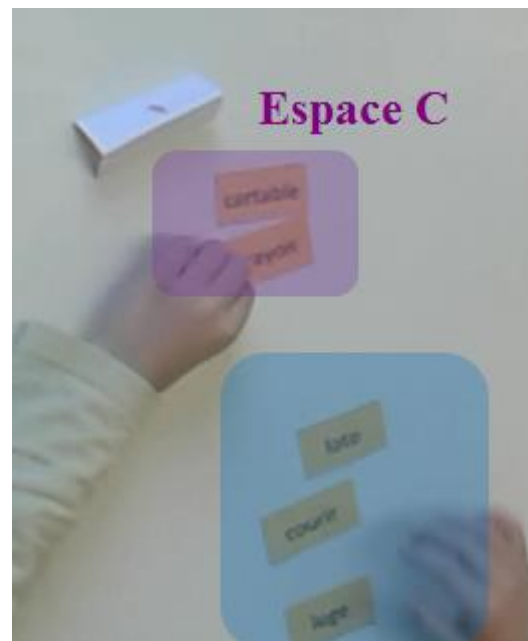


Figure 86

2. L'élève pose ses mains sur les mots *loto* et *luge* pour les pointer et définir ainsi l'espace B, ce qui lui permet de mémoriser les mots qu'il traite (figure 87). L'élève semble ranger ses mots l'un par rapport bien qu'ils ne les mettent jamais réellement côté à côté. Il fait abstraction de la correspondance physique et doit alors sûrement faire une comparaison mentale. Il place ces mots correctement sous les autres dans l'espace C.

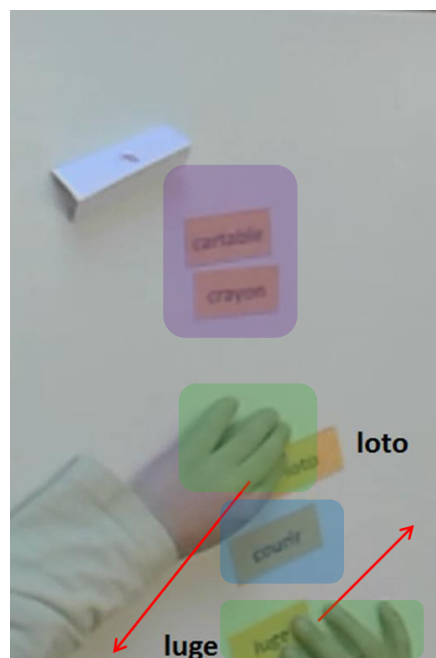


Figure 87

3. Il reste donc deux mots à ranger : *courir* et *lama*. L'élève extrait le mot *courir* et le range correctement puis range le dernier mot correctement. Tous les mots sont rangés correctement en ligne puis en colonne (figure 88).



Figure 88

2. Analyse des résultats

Au regard de l'analyse *a priori* qui a été faite dans ce mémoire, ces observations permettent déjà de dire que les procédures mises en place par les élèves sont très complexes et il semble évident qu'il est très difficile de définir des modèles types de procédures tant les variables sont importantes. En effet, il semble à ce stade de l'étude judicieux de chercher à définir les grands axes majeurs de diversité et de régularité dans les procédures des élèves. Il est important de garder à l'esprit que l'on cherche à apporter des clés à l'enseignant (débutant) pour pouvoir prendre en compte l'énumération dans la conception et la mise en œuvre des activités afin de minimiser cette part d'énumération.

2.1. Une diversité importante des procédures

Variabilité interpersonnelle des procédures

L'ensemble de ces observations permet de montrer qu'il existe bien une variabilité des procédures relativement importante au vu du nombre d'élèves observés. Tout d'abord on peut noter que l'organisation de départ des étiquettes peut être sensiblement différente : les poser une à une en prenant le temps de les lire et de les mémoriser (du moins partiellement), les étaler toutes devant soi avant de les lire, les laisser retourner puis les piocher une à une. La manière dont les étiquettes sont organisées au départ, elle aussi peut varier entre les élèves :

en effet, certains vont disposer les étiquettes en lignes (la plupart des élèves), d'autres en cercle, d'autres en colonne et encore d'autres vont laisser les étiquettes en une pile telle qu'elle leur est proposée.

Un autre élément notable des procédures est le choix des mots à traiter. En effet, bien que les mots à traiter soient généralement choisis par extraction, il est aussi possible que les élèves rangent les mots selon un mode de tri systématique. Et, il est aussi possible que des changements de stratégies aient lieu durant une même activité. La question qu'il serait intéressant de se poser est-ce que ce changement de procédure au cours d'une même activité est une aide ou au contraire un obstacle pour l'élève.

Variabilité intra-personnelle des procédures

En parallèle de cette variabilité des procédures entre les élèves, ces observations nous informent qu'il existe aussi une variabilité des procédures chez un même élève. Et cette constatation est vraie pour chaque élève observé lors de cette étude. En effet, les principaux éléments de procédures qui sont susceptibles de varier pour un élève sont la manière dont les étiquettes sont disposées au début et le mode de leur prise en compte initiale (toutes étalées en même temps ou au contraire une à une). L'organisation initiale de l'espace A ne semble pas stabilisée chez les élèves. Un même élève peut choisir de disposer les étiquettes en lignes, puis la série suivante, les laisser en une pioche, ou encore les disposer en colonne. On peut remarquer que l'emplacement de l'espace C par rapport à l'espace A peut lui aussi varier et se situer tantôt au-dessus ou tantôt sur le côté droit.

2.2. Une régularité des procédures

Bien qu'une variabilité des procédures soit avérée, on peut constater qu'il existe des points essentiels de stabilité dans les procédures.

Stabilité interpersonnelle des procédures

Le premier point essentiel d'observation récurrent est le fait que tous les élèves ont défini différents espaces de travail : un espace des mots à ranger (espace A) et un espace des mots rangés (espace C), et quelques fois, la constitution d'un espace de mots en cours de traitement (espace B). Cette régularité apporte une information essentielle, à savoir que les élèves ont besoin d'une organisation spatiale pour réussir l'activité et qu'ils sont capables de mettre au point cette organisation.

Un autre point de régularité concerne une échelle plus fine, l'organisation interne des espaces. En effet, on peut dégager une tendance générale qui est l'organisation en lignes et pour l'espace C, une ligne qui se lit de gauche à droite. Ainsi, les élèves font référence à un système d'organisation qui leur est connu : notre système d'écriture avec une organisation en lignes qui se parcourent de gauche à droite, de haut en bas.

Stabilité intra-personnelle des procédures

S'ajoute à cette régularité interpersonnelle une régularité des procédures chez un même élève, notamment pour la localisation de l'espace C par rapport à l'espace A qui a tendance à être stable. En effet, certains élèves ont, série après série, montrer une régularité de cet agencement spatial, ce qui montre une capacité de réinvestissement et donc que des procédures d'organisation semblent déjà ancrées chez ces élèves.

2.3. Limites

Plusieurs limites sont à noter. La première est de signaler qu'il est délicat de se prononcer sur le choix de stratégie par extraction ou par tri systématique. Une seconde limite est le fait de ne pas avoir filmé le visage des élèves et donc l'impossibilité de dire si l'élève se réfère ou non à l'alphabet collectif.

Une troisième limite provient du fait que les élèves se savent filmés et que j'attende que tous aient terminé pour corriger, un effet de compétition qui est très vite survenu et qui a peut-être pu décourager les élèves "en difficultés".

Une dernière limite est de signifier qu'il est délicat de savoir si les élèves ont effectué une tâche de vérification car il n'est pas forcément nécessaire de se rapporter à l'alphabet collectif pour effectuer cette tâche, ni de se servir d'un quelconque pointage. En effet, les élèves peuvent très bien effectuer cette tâche mentalement. Ainsi, il pourrait être intéressant d'induire cette vérification et de leur faire mettre au point une stratégie efficace.

IV. Conclusion et perspectives

Les élèves montrent par leur activité qu'il est indispensable de s'organiser pour réaliser des tâches complexes. Tous, tendent vers la mise au point d'une organisation qui leur est propre pour accomplir et réussir une tâche. En revanche, cette étude met aussi en évidence le fait que ces procédures d'organisation ne semblent pas encore stabilisées.

Il semble difficile de répondre précisément à la question initiale à savoir comment prendre en compte l'énumération. En effet, l'énumération est un facteur complexe et très variable en fonction des activités. En revanche, prendre conscience que l'énumération est présente dans l'activité est déjà un début de prise en compte. Ensuite, savoir que l'énumération s'exprime à travers différentes variables didactiques (caractères déplaçables des objets, possibilité de pointer et/ou de marquer les objets, listes présentes....) et arriver à déterminer en amont ces variables lors de la conception marque d'autant plus une prise en compte de l'énumération. Minimiser la part d'énumération dans les activités signifierait une prise en charge de la part de l'enseignant des difficultés sans aucune explication aux élèves. A ce stade de réflexion, il ne semble plus essentiel, voir contre-productif, de vouloir essayer de minimiser la part d'énumération. Plutôt que de vouloir minimiser l'énumération, il s'agirait en fait de minimiser les difficultés liées à l'énumération. C'est-à-dire que l'enseignant doit être conscient des difficultés liées à l'énumération, source alors de difficultés dans l'activité et donc des apprentissages. Pour ce faire, l'enseignant devrait donc peut-être plutôt chercher et trouver des moyens matériels et pédagogiques pour permettre au contraire à l'énumération de s'exprimer, et permettre à l'élève de gérer efficacement ce facteur. Ainsi, l'enseignant pourrait agir à deux niveaux : lors de la conception de l'activité et pendant la mise en place en classe. Lors de la conception de l'activité, l'enseignant devrait se questionner quant à la possibilité pour l'élève d'énumérer et de s'organiser efficacement au regard du matériel qui lui ait proposé. Prenons l'exemple des étiquettes-mots à trier, il peut être envisagé de proposer des étiquettes avec des lettres qui composent les mots plus espacées afin que l'élève puisse pointer efficacement une et une seule lettre à la fois, s'il en a besoin.

Lors de la mise en œuvre de l'activité en classe, le positionnement de l'enseignant vis-à-vis du facteur « organisation et énumération » est primordial. On peut envisager que l'enseignant induise un apprentissage de l'organisation personnel chez l'élève en lui faisant chercher (et trouver) une organisation qui lui est propre et efficace. Il faudrait arriver à ce que l'élève prenne conscience de cette organisation afin de pouvoir la réinvestir lors d'autres activités. Pour ce faire, l'enseignant peut par un jeu de questions du type « comment pourrais-tu faire

pour savoir quels sont les mots qu'il faut ranger » induire une réflexion, une recherche chez l'élève. Bien que l'enseignant doive être vigilant quant au matériel employé qui peut parfois être source de difficultés pour l'énumération, la préparation en amont vis-à-vis de l'énumération doit tout autant questionner la consigne, les modalités pédagogiques et la mise en place d'activités complémentaires. Dans cet exemple d'activité, la connaissance et la maîtrise de l'alphabet est fondamentale et il semble intéressant de travailler cette maîtrise en parallèle afin que l'élève ne soit pas obligé de parcourir tout l'alphabet en entier depuis le début pour pouvoir ranger le mot *yaourt* par rapport au mot *vélo* par exemple.

En conclusion, prendre en compte l'énumération représente un réel enjeu dans les apprentissages, nécessite du temps, tant pour la réflexion menée à ce sujet que dans la pratique de classe et requiert aussi nécessairement l'observation fine de ses élèves, ce que m'a permis d'accomplir ce mémoire. Les élèves ont les ressources pour s'organiser toutefois l'enseignant doit être là pour étayer et aider les élèves à prendre conscience de leur potentiel d'organisation et des bénéfices de cette organisation (métacognition) car on peut voir que les élèves mettent en place eux-mêmes diverses stratégies efficaces mais par contre ne sont pas forcément en capacité de les réinvestir. Et c'est là que l'enseignant a un rôle essentiel à jouer.

Références

- Briand, J. (1999). Contribution à la réorganisation des savoirs prénumériques et numériques. Étude et réalisation d'une situation d'enseignement de l'énumération dans le domaine prénumérique. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 19(1), 41-76. <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00494924>
- Brousseau, G. (1984). *L'enseignement de l'énumération*. Paper presented at the International Congress on Mathematical Education. from, <http://guy-brousseau.com/2297/1%E2%80%99enseignement-de-1%E2%80%99enumeration-1984/>
- Margolinas, C., Wozniak, F., Canivenc, B., De Redon, M.-C., & Rivière, O. (2007). Les mathématiques à l'école ? Plus complexe qu'il n'y paraît ! Le cas de l'énumération de la maternelle... au lycée *Bulletin de l'APMEP*, 471, 483-496, http://www.apmep.fr/IMG/pdf/Margolinas_entier.pdf
- Margolinas, C., & De Redon, M.-C. (2008). Connaissances naturalisées dans le champ du numérique à l'articulation école maternelle / école primaire. In A. Roucher & I. Bloch (Eds.), *Perspectives en didactique des mathématiques* (pp. cederom): La pensée sauvage, <http://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00779302>